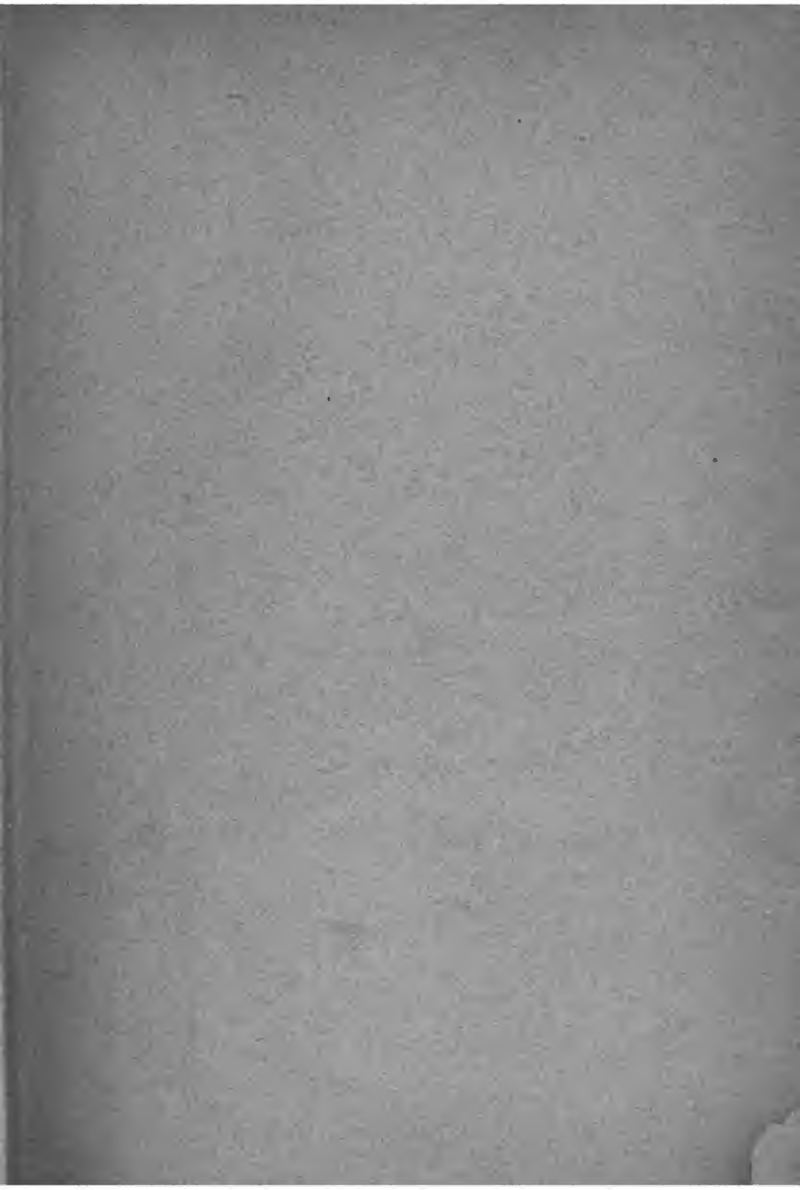
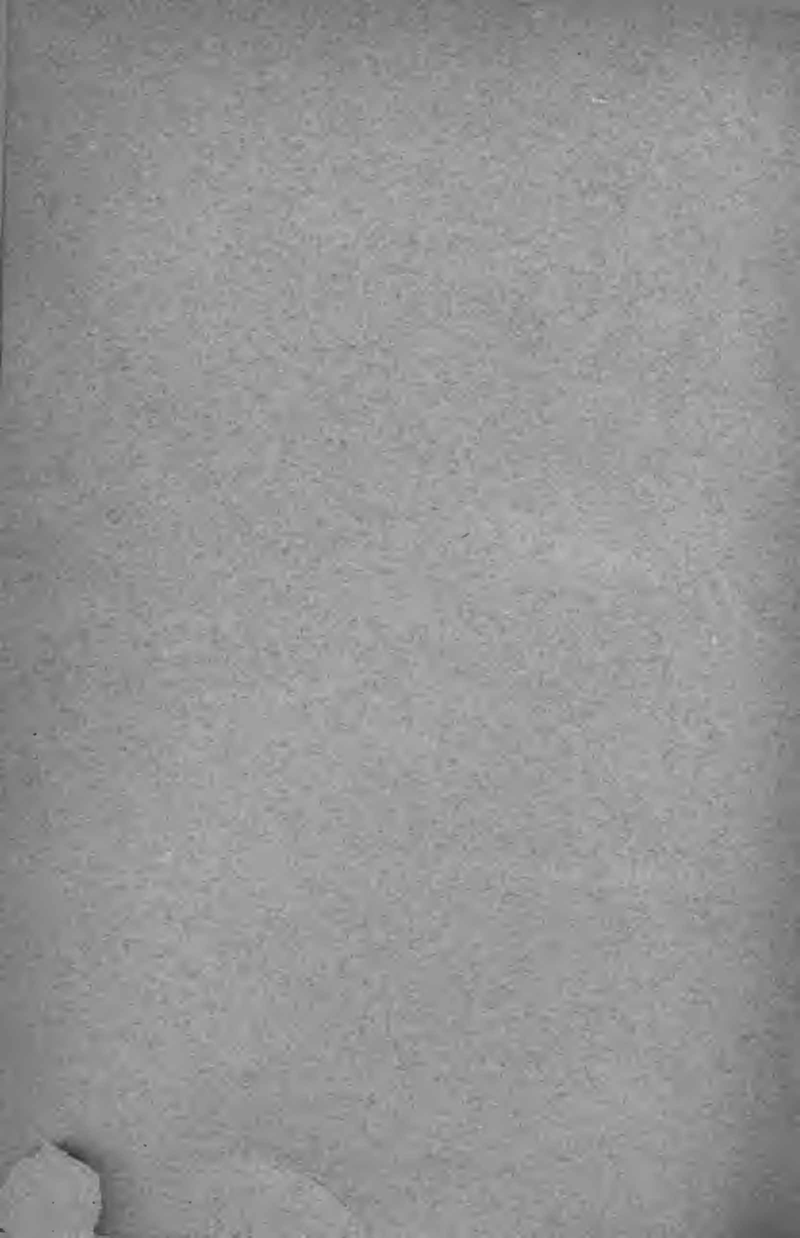


Verhandlungen der Physikalisch-medizinische ...

Physikalisch-medizinische Gesellschaft zu Würzburg







VERHANDLUNGEN

DER

PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

WÜRZBURG.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

REDACTIONS-COMMISSION DER GESELLSCHAFT

KREISMED.-RATH DR. GR. SCHMITT. PROF. DR. W. REUBOLD.
DR. FRIEDRICH DECKER.

NEUE FOLGE. XXIV. BAND.

MIT 8 TAFELN.

WÜRZBURG.
VERLAG DER STAHEL'SCHEN KGL. HOF- & UNIVERSITÄTS-
BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.
1891.

Inhalt des XXIV. Bandes.

Seite

Ueber Eingeweidemelanose.

von

R. BONNET.

(Mit Tafel I.)

Meine Herren!

Die nachstehenden Bemerkungen wollen keine eingehende kritische Besprechung des gegenwärtigen Standes der in jüngster Zeit mit soviel berechtigtem Interesse behandelten Pigmentfrage geben, sondern nur einige eigene Beobachtungen im Anschluss an einen Fall von Eingeweidemelanose mittheilen und in manchen zur Zeit noch strittigen Puncten meine Anschauungen präcisieren. Bezüglich der Litteratur verweise ich von den neueren Arbeiten namentlich auf die Abhandlungen von *Meyerson*[1]) und *Schmidt*,[2]) in welchen der Leser das Nöthige zusammengestellt findet*).

Nachdem zuerst *Leydig* und *H. Müller* verästelte Pigmentzellen in der Epidermis verschiedener niederer Wirbelthiere und der Ratte und *Simon* solche im Haarsacke von Schweinsembryonen gesehen hatte, sprach *Kölliker* 1860[3]) die Vermuthung aus, dass alle Pigmentzellen in den Oberhäuten der Cutis entstammen und durch Einwanderung in erstere gelangen. Gegenwärtig darf die vielumstrittene Frage nach der Art und Weise wie die Pigmentirung der Epidermis und ihrer Anhangsbildungen beim Menschen und bei den Säugethieren zu Stande komme als einem gewissen Abschluss entgegengeführt betrachtet werden. Durch die Untersuchungen von *Äby*, *Ehrmann*, *Riehl*, *Karg*, *Kölliker*, *Meyerson* u. A. ist der Nachweis erbracht worden, dass dies in der Epidermis und ihren Anhangsbildungen vorfindliche schwarze oder braune Pigment mit Melaninkörnchen beladenen Wanderzellen entstammt, die aus der Cutis in die Epidermis einwandern, dort ihr Pigment an die Epidermiszellen abgeben und selbst zerfallen. Zu demselben Ergebniss, dass weitaus der grösste Theil, wenn nicht alles in den fraglichen Organen

*) Die während des Druckes dieser Arbeit erschienenen Mittheilungen von *Maas* (Arch. f. micr. Anat. Bd. 34) und *H. List* (Biol. Centralblatt Bd. X. Nr. 1) konnte ich nicht mehr benützen.

vorfindliche Pigment von aus der Cutis eingewanderten Melanocyten herrührt, bin auch ich gelegentlich meiner Untersuchungen über die Haut der Haussäugethiere gekommen und habe dasselbe auch, bislang freilich nur sehr summarisch, mitgetheilt [4]).

„Bei den meisten unserer Hausthiere, selbst bei den weissbehaarten, ist die Oberhaut und vielfach auch die Cutis (Lippen, Hodensack, Schweifspitze, Rüsselscheibe, Nasenspiegel, Flotzmaul) wechselnd stark diffus oder fleckig pigmentirt. Der Farbstoff sitzt zum Theil in der Lederhaut, zum Theil in der Epidermis. In der Lederhaut ist derselbe gebunden an die in wechselnder Menge vorhandenen Wanderzellen, welche sich vereinzelt oder in Gruppen finden. Stets bleibt der Kern pigmentfrei, während der Zellkörper mit braunen oder schwarzen Pigmentkörnern erfüllt ist. Die Form der Zellen ist eine ausserordentlich mannigfaltige. Neben den pigmentirten Wanderzellen kann man noch unpigmentirte vom Character der Plasmazellen, Mastzellen, cosinophilen Zellen und gewöhnlicher Leucocyten nachweisen (Schaf, Hund, Pferd, Schwein, Katze). Die Bedeutung derselben ist nicht genügend erkannt. Zur Pigmentirung der Epidermis tragen zweifellos die melanotischen Wanderzellen bei. Ohne sie scheint es überhaupt keine pigmentirte Epidermis zu geben. Sie importiren das Pigment und lagern es selbst zerfallend sowohl inter- als extracellulär ab. Immer sind die tiefsten Zellen der Stachelzellenlage am intentivsten pigmentirt; je oberflächlicher sie liegen, um so mehr schwindet die Pigmentirung und spricht sich schliessiich nur noch in einer diffusen Färbung und einzelnen Pigmentkörnchen aus. Das Stratum mortificatum erscheint fast regelmässig völlig pigmentfrei. (Nur bei sehr starker Pigmentirung enthält es ebenfalls Pigmentkörnchen.) Dieses Verschwinden des Pigmentes ist ebenso räthselhaft wie seine Herkunft. Nach allem bislang Beobachteten scheint die Haut (siehe auch Haarwechsel) ein pigmentzerstörendes Organ zu sein.“ Bezüglich der Pigmentirung der Hufe, Klauen, Krallen, Hörner bemerkte ich: „Alle beschriebenen Epidermidalbildungen sind mehr oder weniger diffus oder fleckig pigmentirt. Das Pigment sitzt körnig inter- und intracellulär, lässt aber stets den Kern frei. Die Pigmentirung verhält sich im Grossen und Ganzen gerade sowie in der Haut. Am stärksten pigmentirt sind stets die Zellen der interpapillaren Epidermis zunächst der Cutis.“

„Die Herkunft des Haarpigmentes ist ebenso räthselhaft wie die des Epidermispigmentes. Nach meinen Erfahrungen an ganz jungen Haaren können auch hier pigmentirte Wanderzellen eine Rolle spielen.“ „Das alte ausfallende Haar ist stets pigmentärmer und heller als das nachspriessende junge. Es geht somit eine mehr oder minder auffällige Verfärbung mit dem Haarwechsel einher (Zerstörung des Haarpigmentes).“

Diese kurzen Sätze fassen das Resultat ziemlich ausgedehnter Untersuchungen zusammen und wurden von mir schon im Jahre 1884, also zu einer Zeit, wo die neueren Untersuchungen über die Epidermispigmentirungen nur theilweise vorlagen niedergeschrieben. Der Druck meiner Arbeit über die Haut der Hausthiere verzögerte sich aber ohne meine und des Herausgebers Schuld und sie erschien erst 1887.

In Anbetracht der Leichtigkeit, mit welcher die Thatsache der Einwanderung von Melanocyten in die Epidermis und ihre Pigmentabgabe an die Epigermiszellen constatirt werden kann, ist mir *Mertsching*'s [5]) Opposition gegen die Darstellung der oben angeführten Autoren unerfindlich. An jeder pigmentirten Thierzitze, jedem dunkelhäutigen Sohlen- oder Zehenballen eines Raubthieres (siehe Fig. I), an jedem Scrotum dunkelhäutiger Hunde, in den Haarbälgen und der Haarpapille junger nicht weisshaariger Säugerembryonen, an den Hufen und Hörnern ist dieser Vorgang ebenso leicht als sicher zu demonstriren und beim farbigen Menschen (Neger) nach *Karg*'s Versuchen auch nicht anders. Ich möchte hier auch darauf hinweissen, dass die Einwanderung der Melanocyten keineswegs continuirlich und gleichmässig von Statten gehen muss, sondern dass dieselbe periodisch sistiren und unter gewissen äusseren Reizen (Scheeren, Hitze z. B.) sich steigern kann. Wenigstens habe ich beobachtet, dass hellhäutige Hunde in wenigen Tagen nach der Schur bei grosser Hitze die ursprüngliche Fleischfarbe ihrer des natürlichen Schutzes gegen die Insolation beraubten Haut in ein dunkles Bleigrau umgeändert haben. Leider war es mir nicht möglich, die zur Untersuchung nöthigen Hautproben den betreffenden Thieren zu entnehmen.

Die *Mertsching*'sche Hypothese, dass das Epidermispigment zum Kerne oder zum Keratohyalin in genetischem Zusammenhang zu bringen sei, ist mir auf Grund meiner Erfahrungen und

der Intactheit der Epidermiszellenkerne ganz unannehmbar. Da die Entscheidung über die Herkunft des Epidermispigmentes, abgesehen von den interessanten *Karg*'schen Transplantationsversuchen von Negerhaut auf Weisse und umgekehrt, vorwiegend durch die Untersuchung thierischer Objecte zu holen war, haben vielleicht auch die nachstehenden Notizen über gewisse physiologische und einstweilen weniger bekannte und bei den Untersuchungen über die Pigmentfrage wenig berücksichtigte Melanosen bei Hausthieren ein gewisses Interesse.

Ohne auf die allseitig bekannten Fundorte von Pigmentirung, wie die Conjunctiva bulbi, die Sclera und die Mundhöhlenschleimhaut bei Pferden, Wiederkäuern und Raubthieren, einzugehen, möchte ich darauf aufmerksam machen, dass man mitunter den Speck in der Umgebung des Gesäuges bei Schweinen wechselnd stark pigmentirt gefunden hat (*Bollinger*, *Saacke* u. A.). Der Panniculus adiposus ist in solchen Fällen bis in beträchtliche Tiefe im Umkreis der Milchdrüsenläppchen mit einer wechselnden Menge von schmutzig braunen, gelblichen oder schieferfarbenen Flecken durchsetzt, die zu einer intensiven dem Specke ein eckelhaftes Ansehen verleihenden diffusen Färbung confluiren können.

Das Pigment sitzt, wie die microscopische Untersuchung zeigt, in polymorphen deutlich kernhaltigen Bindegewebszellen, welche in einem von mir selbst untersuchten Falle nur mässiger Pigmentirung theils der Richtung der einzelnen Bindegewebszüge folgen, theils zerstreut im lockeren interstitiellen Bindegewebe liegen und mit braunen oder schwarzen Farbstoffkörnern erfüllt sind. Vor allem ist die Adventitia der Drüsenläppchen und ihrer Ausführungsgänge ein Lieblingssitz der melanotischen Zellen (Fig. II). Sie bilden sogar um letztere streckenweise ganze Scheiden. Ausser dem in den Zellen vorhandenen Pigment findet man bei stärkeren Vergrösserungen noch freies Pigment da und dort im Bindegewebe. Es muss fraglich bleiben, ob es durch das Microtomiren mechanisch aus den Melanocyten ausgestreift oder von ihnen hier abgelagert worden ist, wahrscheinlicher erscheint ein ersteres. Da diese Körnchen immer nur in nächster Nähe von Melanocyten zu sehen sind, darf an ihre freie Entstehung im Gewebe kaum gedacht werden. Die Drüsenepithelien sind durchweg pigmentlos. Epidermiswärts gehen die Pig-

mentzellen ohne scharfe Grenze in die Melanocytenhaufen über, welche in die Epidermis einwandern.

In allen einstweilen beobachteten Fällen waren die Schlachtschweine mit pigmentirtem Euterspeck fett und gesund und es fand sich bei denselben niemals eine Spur von pigmentirten Neubildungen. Da die Haut des Gesäuges bei dunkelhäutigen Schweinen sehr intensiv pigmentirt ist, scheint es sich in solchen Fällen nur um einen an dieser Stelle besonders ausgiebigen Aufmarsch von Melanocyten aus der Tiefe der Haut gegen die Epidermis zu zu handeln, der freilich in einzelnen Fällen, wie wir weiter unten sehen werden, sich bis zur vollständigen Pigmentirung des ganzen Panniculus adiposus steigern kann.

Eine normale Prädilectionsstelle für eine nach In- und Extensität wechselnde Melanose ist ferner die Pia mater des Gehirnes bei Schafen und Rindern. Bei den wenigen von mir selbst untersuchten Ziegen habe ich nichts derartiges gefunden. Man findet der Norm nach fast bei jedem erwachsenen Individuum den Stirnpol der Grosshirnhemisphären entweder nur in Gestalt vereinzelter grauer oder schwarzer oft nur microscopischer Stippchen, grösserer Flecken oder auch in diffuser Weise pigmentirt. Diese Pigmentirung kann sowohl über die Convexität als auch über die Hirnbasis hin sich ausbreiten und bis auf die Plexus chorioidei übergreifen. Auch an der freilich viel seltener zur Untersuchung kommenden Gefässhaut des Rückenmarkes findet man bisweilen eine ebenfalls physiologische mehr oder weniger ausgesprochene fleckige Schwarzfärbung.

Die Haut- und Haarfarbe der Thiere ist für das Vorhandensein oder Fehlen dieser Pigmentirungen ganz belanglos, wenigstens ist es mir nicht gelungen, einen Zusammenhang oder ein Vicariiren zwischen Haut- und Piamaterfärbung nachzuweisen. Man findet Hirnhautmelanosen sowohl bei weissen wie schwarzen Schafen und bei Rindern aller Farben in wechselnder Weise.

Auch hier liegt der Farbstoff in Bindegewebszellen, vorwiegend in der Umgebung der Blutgefässe oder in deren Adventitia, welch letztere sogar als der Hauptsitz derselben zu bezeichnen ist. Die Bilder erinnern vollständig an das Verhalten des Pigmentes in der Chorioidea, nur sind die Pigmentkörner fast durchweg schwarz selten braun.

In sehr seltenen Fällen — denn als solche muss man sie trotz dem bereits mehrere Fälle in der Litteratur erwähnt sind, im Vergleich zu der grossen Zahl von Hausthieren, welche jahraus jahrein in den Schlachthäusern grösserer Städte getödtet und gelegentlich der Fleischbeschau untersucht werden, immerhin bezeichnen — findet man ausserdem noch eine Melanose der serösen Häute und der in der Brust- und Bauchhöhle gelegenen Organe als partielle oder allgemeine Eingeweidemelanose, die sich auch mit abnorm intensiver Schwarzfärbung der Subcutis paaren kann.

In keinem der bis jetzt, freilich meist nur sehr summarisch untersuchten Fälle ist es gelungen, den Grund für diese auffallende Erscheinung, die ebensowohl bei dunkel- als hellhäutigen Kälbern und Rindern ohne Beziehung zur Farbe des Haarkleides beobachtet wurde, zu finden. Die betreffenden Individuen sind völlig gesund und gut genährt; erst nach der Schlachtung wird die abnorme Färbung ihrer Organe entdeckt.

Ich selbst hatte vor mehreren Jahren Gelegenheit, einen solchen Fall zu untersuchen und erlaube mir hier näher über denselben zu berichten.

Es waren mir die Lungen, das vom Herzbeutel umschlossene Herz, Zwerchfell, Leber, Milz, sowie einige Stücke vom Wanste und dem Netzmagen eines braunscheckigen gutgenährten Saugkalbes zugeschickt worden, weil diese Organe gelegentlich der Fleischbeschau durch ihre seltsam scheckige Färbung aufgefallen waren.

Sämmtliche Organe waren, wie ich gleich vorausschicken will, von gehöriger Grösse, Form, Consistenz und Farbe, abgesehen von einer Menge hirsekorn- bis welschnuss- und darüber grosser schwarzer Flecken, die den Organen das Aussehen gaben, als wären sie reichlich mit Tinte bespritzt und die Flecken dann theilweise verwischt worden, denn ihre Begrenzung war bald sehr scharf, bald verwaschen und ihre Farbe schwankte vom intensivsten Kohlschwarz bis zum lichten und diffusen Grau.

Am stärksten ist die Färbung am Herzen, namentlich im Bereiche des linken Ventrikels, dessen ganze Oberfläche ebenholzschwarz und wie polirt erscheint, während an den Herzohren und an den Vorhöfen nur einzelne Flecken, ebenso wie in

der Adventitia der grossen arteriellen Gefässstämme auffallen, deren Media und Intima jedoch völlig pigmentfrei ist. Auch das Endocardium ist namentlich im Gebiete der Papillarmuskeln tief schwarz, ebenso ein Theil der Sehnenfäden; Klappenwärts verliert sich deren Schwarzfärbung. Auf den Atrioventricularklappen selbst und den Semilunarklappen sind nur kleinere und vereinzelte schwarze Fleckchen bemerkbar. Auf den Schnittflächen durch das Herz zeigt schon die Untersuchung mit blossem Auge, dass das Pigment nicht nur in den serösen Häuten sondern auch der Hauptsache nach subserös und im Myocardium sitzt, zum Theil gebunden an den Verlauf der Blutgefässe. Der ganze Herzmuskel und theilweise auch das Herzfett ist von förmlichen Pigmentstrassen durchsetzt.

Lupenuntersuchung der Flecken am Herzbeutel zeigte die Gefässe desselben im Bereiche der Flecken von ganzen Pigmentscheiden umhülst. Fig. III gibt diese Verhältnisse bei schwacher Vergrösserung.

Die Lungen sind beiderseits ziemlich gleichmässig stark schwarz gefleckt. Auf Schnitten zeigen sich auch im Lungengewebe selbst entweder unregelmässig fleckige Heerde oder es beschränkt sich die Pigmentirung deutlich mit scharfer Begrenzung auf einzelne grössere oder kleinere Läppchen.

Namentlich die Wandungen der Lungenvenen sind von einem schwarzen Hofe eingefasst, von dem aus sich die Schwarzfärbung weiter ausbreitet. Oft liegt die Vene im Centrum, vielfach aber auch excentrisch in dem melanotischen Heerde.

Entsprechend den nachbarlichen Beziehungen der grösseren Venen und Bronchien erweist sich auch die Bronchialadventitia auf weite Strecken hin geschwärzt. In der Tracheal- und Bronchialschleimhaut dagegen lassen sich nur vereinzelte und stets kleinere Flecken auffinden. Die Bronchial- und Trachealknorpel sind pigmentfrei.

Die Lungenpleura ist fast in ihrer ganzen Ausdehnung pigmentlos, in den Mediastinalblättern dagegen findet man wieder wechselnd grosse in den Gefässverlauf eingeschaltete oft verzweigte Flecken, ebenso auf der Pleura phrenica und auf dem Peritonealüberzuge des Zwerchfells. An vielen Stellen setzt sich auch hier die Pigmentirung auf das subseröse und das

zwischen den Muskelbündeln des Zwerchfells gelegene intermusculäre Bindegewebe fort.

Die Leber erscheint mit Ausnahme des Herzens am reichlichsten gefleckt, vor allem im Bereiche der Pforte und Hohlvenenrinne, wo die Flecken vielfach confluiren. Die Hohlvene ist im Bereiche ihres Verlaufes am dorsalen Leberrande in allen ihren Schichten schwarz. Herzwärts vom Leberrande verlieren sich die Flecken und das Bruststück der Cava zeigt nur noch eine unbedeutende Sprenkelung.

Die Milz ist auffallend wenig gefleckt. Auf der Rippenfläche derselben finden sich nur wenige höchstens erbsengrosse Fleckchen ebenso auf der Wanstfläche derselben. Sie rühren sämmtlich nur von einer flächenhaften subcapsulären Pigmentanhäufung her. Die Milzpulpa ist von normaler Beschaffenheit und besonders ohne jede auffallende Steigerung ihres Pigmentgehaltes. Die Adventitia der Milzvene ist theilweise stark pigmentirt.

An den Stücken der Vormägen sind submucöse und subperitoneale Pigmentflecke nachweissbar, stellenweise ist auch die Muscularis von Pigmentstreifen durchsetzt.

Sämmtliche Lymphknoten (Mediastinale, bronchiale, portale und lienale Lymphknotencomplexe) sind von gehöriger Grösse aber theilweise von ebenholzschwarzen Kapseln umschlossen; auf ihrer Schnittfläche fehlt die Pigmentirung entweder gänzlich oder ist ganz unbedeutend nur punctweise erkennbar.

Die Ergebnisse der microscopischen Untersuchung lassen sich bei aller Mannigfaltigkeit im Einzelnen und je nach dem Baue der Organe variirt, kurz dahin zusammenfassen: Die Pigmentirung ist in erster Linie durchweg gebunden an den Verlauf der Blutgefässe und sitzt vorwiegend in den deutlich kernhaltigen Bindegewebszellen der Gefässadventitia. Fig. III, IV, V, VI. Erst von hieraus greift sie meist in mehr diffuser Weise aber immer noch gebunden an Bindegewebszellen und hervorgerufen durch schwarze oder bräunliche Pigmentkörner auf das interstitielle Bindegewebe über.

Nur ausnahmsweise findet man an grösseren Gefässen auch da und dort spärliche freie Pigmentkörnchen in der Muscularis und in der Intima der Gefässe.

Die Gefässe erinnern durch diese Umspinnung mit Pigmentzellen vielfach an die von Melanocyten umscheideten Blutgefässe niederer Wirbelthiere.

Indem ich bezüglich der in den Schnitten durch verschiedene Organe sehr verschiedenen und vielfach ausserordentlich zierlichen Pigmentstrassen auf die Figuren III—VI verweise, möchte ich nur noch beifügen, dass im Gegensatz zur gewöhnlichen auch hier nicht abnorm gesteigerten Pigmentirung der Lederhaut und Epidermis alle Epithelbildungen wie das Bronchial- und Trachealepithel, das Epithel der Vormägen, die Leberzellen, das Epithel der Gallengänge absolut pigmentfrei bleiben, ebenso fast ausnahmslos bis auf vereinzelte Körnchen die glatte Musculatur, die Muskelbalken des Herzens und die Knorpel.

In der Leber Fig. VI verlaufen die Pigmentzellenzüge vorwiegend interlobulär, werden dann in den Leberläppchen selbst zwischen den Leberzellenbalken spärlicher und nehmen um die Centralvenen herum wieder an Masse zu. Das ganze Gewebe der Leber, die Milzpulpa und auch die Untersuchung des Blutes zeigten nichts Auffallendes. Vor allem fehlte jede nachweisbare Spur einer Melanämie. Die Ursache der Melanose blieb somit auch in diesem Falle völlig unklar und empfiehlt es sich desshalb Umschau in Bezug auf bereits beschriebene Fälle von Eingeweidemelanose zu halten.

Auf einen von *Bollinger*[6]) mitgetheilten Fall von Eingeweidemelanose gepaart mit Melanämie bei einem 30 Tage alten Saugkalbe will ich nicht weiter eingehen, da bei demselben — es zeigten die Organe im Uebrigen einen ähnlichen Befund, wie in dem soeben von mir geschilderten Beispiel, — ein grosses melanotisches Sarcom an der Schädelbasis bestand, und es sich somit um einen pathologischen Vorgang handelt. Erwähnen will ich nur, dass *Bollinger* die zahlreichen im Blute befindlichen Pigmentkörnchen aus dem zerfallenden melanotischen Sarcom herleitet und die die Gefässe umscheidenden Pigmentzellen vermuthungsweise auf weisse Blutzellen zurückführt, die mit Pigment beladen aus den Gefässen auswandern und die Melanose veranlassen.

Zwei meinen Fall von Eingeweidemelanose an In- und Extensität der Pigmentirung noch weit übertreffende Melanosen hat kürzlich *Lemke*[7]) bei einem Schweine und einem Kalbe beschrieben.

Die ganze Subcutis des Schweines war dunkel, theils grauschwarz, meistens aber ganz schwarz. Das intermusculäre Gewebe, Leber, Lunge und ebenso Gehirn- und Rückenmarkshäute sind melanotisch.

Das Schwein zeigte lebend keinerlei Krankheitserscheinungen und war gut genährt. Der körnige Farbstoff sass auch in diesem Falle intracellulär in den Bindegewebszellen, die vorwiegend dem Verlaufe der Blutgefässe folgten. In unmittelbarer Nähe der Gefässe war die Pigmentirung am intensivsten.

Der zweite Fall von einem Kalbe ergab im Wesentlichen denselben Befund. Auch sonst sind noch da und dort in der Litteratur einschlägige Fälle verzeichnet, ohne dass jedoch die Gründe der auffallenden Erscheinung weiter untersucht wurden.

Nach *Lemkes* Meinung haben die Blutgefässe Einfluss auf die Pigmentirung d. h., das Blut gäbe in erster Instanz das Material zur Pigmentbildung her und die letztere wäre nach der Anschauung dieses Autors das Resultat activer Zellthätigkeit, die bei den der Blutgefässwand zunächst liegenden und desshalb besser ernährten und leistungsfähigeren Zellen eine energischere sei, als bei den entfernter gelegenen.

Geht man nun an eine genauere Untersuchung, so wird der Einblick in das Zustandekommen der Pigmentirung vor allem dadurch erschwert, dass der Process, wenigstens an allen meinen Präparaten nirgends im Entstehen beobachtet werden kann. Allerorts ist die Pigmentirung fertig, alle Zellen sind gleichmässig und dicht mit Melaninkörnern vollgepfropft. Nirgends findet man Residuen einer Blutung im Gewebe, die wie etwa Farbstoffschollen etc. auf die Art des Zustandekommens der Melanose hinweisen, wie man sie durch blutkörperchenhaltige Zellen kennt. Die bei starken Vergrösserungen Fig. IV scheinbar frei im Gewebe liegenden spärlichen Pigmentkörnchenhaufen sind wohl durch den Schnitt abgetrennte Theile von Zellen, die nur mit ihren Fortsätzen in die Schnittebene hereinreichten.

Die dichte Anhäufung der Pigmentzellen um die Gefässe herum und ihre lockerere Vertheilung von da nach der Peripherie zu ins Gewebe hinein bis zu ihrem schliesslichen Verschwinden spricht dafür, dass sie das Rohmaterial zur Pigmentbildung aus dem Blute aufnehmen. Aber selbst wenn man die Herkunft des Pigmentes in letzter Instanz aus dem Blute

zugibt, so sollte man erwarten, dass die Melanocyten am dichtesten und gleichmässig um die durchlässigsten Regionen der Blutbahn, also um die Capillaren herum zu finden sein müssten. Dies ist aber räthselhafterweise nicht der Fall, sie liegen vielmehr, wie auch die Abbildungen zur Genüge zeigen, gerade um die Arterien und Venen herum und zwar vielfach um solche von sehr grobem Caliber.

Das fleckige Auftreten des Pigmentes macht uns den ganzen Process noch schwerer verständlich. Warum wird das seitens der perivasculären Bindegewebszellen zur Pigmentbildung verwendete Rohmaterial nur an gewissen Stellen des Gefässverlaufes den Zellen zugeführt, während die weitaus grösste Strecke der Blutgefässe und ihre Umgebung pigmentfrei bleibt? Oder deutet das fleckige Auftreten des Pigmentes nur auf locale Alterationen der Gefässwand? Wie mir scheint, bleibt ohne diese Annahme der Process ganz unverständlich.

Was ferner die Frage anlangt, ob die Melanocyten den fixen oder mobilen Zellen zuzurechnen sind, so wird man aus ihren äusserst vielgestaltigen Formen und der Art ihrer Vertheilung den Schluss ziehen dürfen, dass ein Theil derselben, namentlich die runden und geschwänzten Formen, als Wanderzellen aufzufassen ist. Der grösste Theil jedoch, soweit er den Gefässadventitien, der Subserosa, der Submucosa, den Schleimhautsystemen und dem interstitiellen Bindegewebe angehört, besteht aus sesshaften Zellen. Im Uebrigen sei darauf hingewiesen, dass die Form der Melanocyten sehr wesentlich durch die im Gewebe herrschenden Druck- und Zugwirkungen beeinflusst werden kann, abgesehen von deren selbständiger Bewegung. Ich füge hier noch zwei Fälle von Melanosen an, die denselben histologischen Befund ergaben. Der eine betraf ein schwarzes Crêve coeur Huhn, bei dem Prof. *Bollinger*[8]) gelegentlich der Section eine ausgedehnte Eingeweidemelanose vorfand. Die Pigmentirung erstreckte sich in diesem Falle ausser den serösen Häuten, Fascien und Eingeweiden sogar auf die Knochenzellen! Der andere betraf ein altes Anatomiepferd, bei dem ich die ganze rechte Parotisoberfläche mit schwarzen Flecken durchsetzt fand, die hervorgerufen wurden durch im interstitiellen Gewebe befindliche Melanocyten. Beide Thiere zeigten sonst keine auffälligen pathologischen Erscheinungen.

Im Gegensatze zu diesen völlig dunkeln Fällen höchst merkwürdiger physiologischer Melanosen verweise ich noch in Kürze auf eine von mir[9]) seinerzeit beschriebene, aber, wie es scheint, gänzlich unbeachtet gebliebene Art von Pigmentirung der Uterusschleimhaut, wie man sie bei Schafen nach der Brunst oder in der ersten Zeit der Trächtigkeit vielfach findet. Sitz und Ausbreitung dieser Pigmentirungen wechselt, stets aber sind sie nur auf die Uterus- und Eileiterschleimhaut beschränkt, die Schleimhaut der Scheide und das Ovarium fand ich niemals pigmentirt. Das Pigment ist bei der Betrachtung mit blossem Auge rein schwarz, mitunter durch den Epithelbelag etwas in grau abgedämpft und entweder in Gestalt kleinerer oder grösserer unregelmässiger Flecken oder in Gestalt mondsichelförmiger Einfassungen der Carunkelkuppen nachweisbar. Mitunter sind nur die Carunkelkuppen wie mit Tinte beschmiert und in seltenen Fällen ist die Schleimhaut eines ganzen Uterushornes in grosser oder ganzer Ausdehnung ebenholzschwarz. Am Eileiter sieht man die grösseren oder kleineren pigmentirten Flecken schon durch die Muscularis durchschimmern. Der Fransentrichter zeigt meist nur kleine Fleckchen. Der Peritonealüberzug des Uterus und der Tube ist meist pigmentfrei.

In vielen Fällen — das Material, mehrere Hundert Uteri, entstammte zum grössten Theil dem münchener Schlachthause — fand ich die normal entwickelten Eier im Uterus. Es ist dadurch der Beweis gegeben, dass es sich um einen physiologischen und nicht um einen krankhaften Vorgang handelt, der sonst doch wohl zu einem Absterben der Eier oder zum Abortus geführt hätte.

An der Uterinschleimhaut von länger als einen Monat trächtigen Uteris fand ich trotz der grossen Menge hierauf untersuchter Präparate niemals mehr auffallende Melanosen, höchstens ganz vereinzelte hellere graue Fleckchen.

Ebensowenig konnte ich an der Uterusschleimhaut von noch nicht brünstig gewesenen und noch jungfräulichen Schafen jemals irgend eine Spur von Melanose auffinden. Es handelt sich also um eine nur in Folge der Brunst eventuell mit der Gravidität auftretende und bald wieder verschwindende Erscheinung.

Die microscopische Untersuchung ergab, dass die Melanose durch eine beträchtliche Menge von vorwiegend dem Gefäss-

verlaufe folgenden äusserst polymorphen Pigmentzellen hervorgerufen wird, die auch die Uterindrüsen vielfach umspinnend auf der Wanderung nach der Schleimhautoberfläche begriffen sind. Denn je kürzere Zeit die Uteri gravid oder je frischer noch die Residuen der Brunst waren, desto tiefer im Schleimhautgewebe fanden sich die Pigmentzellen (Fig. VII), je weiter entwickelt dagegen die Eier, bis etwa zur Mitte des ersten Monates, waren, je weiter also die Brunst zurücklag, desto näher waren sie der Schleimhautoberfläche oder sie hatten sich schon unter dem Epithel wie vor einem ihrer Wanderung Halt gebietenden Hinderniss zu einer mehrfachen Schichte angesammelt. (Fig. VIII.) Das Epithel selbst ist und bleibt der Norm nach völlig pigmentfrei, nur ganz ausnahmsweise fand ich in den Epithelien ganz vereinzelte Pigmentkörnchen. Sämmtliche Melanocyten sind deutlich kernhaltig.

Sehr auffallend erscheint, dass der Weg der Wanderung auch hier sich vorwiegend an den Verlauf der Blutgefässe speciell der Capillaren, namentlich in den Carunkeln hält und man könnte leicht verführt werden, an ein Vorkommen der Pigmentzellen auch in den Blutgefässen zu denken. Feine Querschnittserien aber erwiesen diese Meinung als unbegründet.

Es macht vielmehr den Eindruck, dass die schwarzen Wanderer längs der Capillaren die geringsten Schwierigkeiten zu ihrem Vordringen finden und deshalb dieselben als ihre Richtwege gebrauchen. In mehreren Präparaten (siehe die Fig. VII) ging die Wanderung vorwiegend von dem Centrum der Carunkeln aus. Die Pigmentirung bildete dann auf senkrechten Schnitten eine mit der Spitze gegen die Schleimhautoberfläche gerichtete flaschenförmige Figur. Während die Gestalt der Melanocyten auf der Wanderung eine ganz ausserordentlich polymorphe ist und vielfach äusserst schlanke und lange Zellformen auf enge Passagen derselben hinweisen, herrscht unter dem Epithel die Keulen-, Spindeln- oder Kugelform vor; die Zellen scheinen hier ihren gedrungeren Formen nach zur Ruhe zu kommen (siehe die Abbildungen der angeführten Arbeit). Die oberflächlich gelegenen Zellen zeigen an kurze Zeit trächtigen Uteris durchweg ein tieferes Schwarz als an längere Zeit trächtigen Tragsäcken, wo ihr Schwarz abblasst und sich in einen mehr schmutzig braunen oder gelblichen Ton verwandelt.

In den drüsenhaltigen Regionen folgt die Wanderung dem Glandilemma. Im Eileiter geht die Wanderung gegen das Ostium tubae zu, am Eileiterithmus ist die Pigmentirung stets am stärksten und verliert sich gegen den Fransentrichter zu. Sie beschränkt sich im Eileiter nicht allein auf die Mucosa, sondern die Melanocyten dringen auch zwischen die Fasern der Muscularis ein. Sämmtliche Pigmentzellen des Oviducts sind vom Uterus hereingewandert, denn die zur Pigmentirung Veranlassung gebenden Gebilde, von denen gleich die Rede sein wird, fehlen in der Schleimhaut des Eileiters.

In der ganzen Uterusschleimhaut von einmal brünstig gegewesenen oder trächtigen Schafen findet man nämlich vom ostium uternium internum ab bis gegen die Hornspitzen zu in den melanotischen, aber auch in nicht pigmentirten Schleimhäuten eine Menge von eigenthümlichen gelbbräunlichen oder gelben glänzenden, scharf contourirten entweder homogenen tropfenartigen oder schwach gekörnten Körperchen von wechselnder Grösse, die in der Uterinschleimhaut noch nicht brünstig gewesener Schafe stets fehlen. Sie liegen sowohl im Gewebe der Carunkeln, als auch in der drüsenhaltigen Mucosa. Künstlich injicirte Präparate zeigen ihre Lage stets in der Nähe der Capillaren. Einzeln sind sie etwas kleiner als ein rothes Blutkörperchen, sie bilden aber oft ziemlich grosse drusige zusammenbackene Conglomerate.

Man findet nun stets Leucocyten, welche solche Farbstoffstückchen in ihren Leib aufgenommen haben, und die sich dann, wie eine Reihe zahlreicher Uebergangsformen erwies, in Melanocyten umwandeln und der Schleimhautoberfläche zuwandern. Es ergibt sich somit, dass die Leucocyten durch Aufnahme dieser Farbstoffschollen das Gewebe theilweise — zur gänzlichen Wegschaffung derselben scheinen sie nicht auszureichen, da man immer noch freie, nicht von Zellen aufgenommene Schollen finden kann — reinigen, zu Melanocyten werden und so die beschriebene Pigmentirung veranlassen. Diese eigenthümliche Pigmentbildung tritt nicht bei jeder Brunst und Trächtigkeit auf, aber niemals fehlen die Farbstoffschollen. Die Melanose tritt nur etwa bei 7% ein. Die Gründe, welche in einem Fall zur Melanose führen, im anderen nicht, konnte ich nicht ausfindig machen.

Die Vermuthung, dass die Farbstoffschollen von gelegentlich kleiner Blutungen bei der Brunst ausgetretenen und zu-

sammengebackenen rothen Blutkörpern abzuleiten seien, dass somit der ganze Pigmentirungsprocess als hämatogener aufzufassen sei, konnte theils durch die *Perl*'sche Ferrocyankali Salzsäureprobe, theils und beweisender durch die Eosinbehandlung, welche die charakteristische Kupferfarbe zu Tage förderte, zur Gewissheit erhoben werden. Fbenso konnte ich mittelst der *Ehrlich*'schen und *Westphal*'schen Färbemethoden zeigen, dass die die Farbstoffschollen fressenden Zellen zur Gruppe der eosinophilen Zellen gehören.

Die weiteren Schicksale der Melanosen betreffend, liess sich feststellen, dass das Pigment von ca. Mitte oder dem Ende des ersten Monates der Trächtigkeit an gewöhnlich continuirlich abnimmt und immer spärlicher wird, und dass wahrscheinlicherweise der Contact mit dem Ei auf die Rückbildung des Pigmentes von wesentlichem Einflusse sei.

Diese melanotische Pigmentirung erweist sich somit als eine einfache vorübergehende Pigmentbildung aus Farbstoffschollen fressenden Leucocyten im Anschlusse an kleine Brunstblutungen und vollzieht sich genau nach derselben Weise, wie sie *Langhans* seinerzeit experimentel durch das Einbringen von Blutgerinnseln unter die Haut von Tauben und Kaninchen im Gegensatze zur *Virchow*'schen Lehre der Pigmentbildung erwiesen hat, ohne dass selbstverständlich die Richtigkeit der letzteren für andere Formen von Melanosenbildungen damit bezweifelt werden soll.

Es ist also auch an diesem Beispiel wieder ein neuer Beweis geführt, dass melanotische Färbungen durch die Aufnahme von Farbstoffschollen seitens der Leucocyten entstehen können. Nothwendig zu aller und jeder Pigmentbildung ist aber dieser Vorgang nach allen unseren gegenwärtigen Erfahrungen sicher nicht, und es bestehen daneben, wie die bereits von mehreren Autoren angezogenen Beispiele pigmentirter Ganglienzellen, der Pigmentschichte der Retina u. A. beweisen, gewiss noch andere zur Melanosenbildung führende Einrichtungen im Organismus. In welcher Weise das sich später wieder lösende Pigment verwendet wird, ist schwer zu sagen. Ich glaube mich für ein schliessliches Zugrundegehen der Melanocyten in der Tragsackschleimhaut um so mehr entscheiden zu dürfen, als man an günstigen Stellen zahlreiche Uebergangsformen von noch intacten

Pigmentzellen zu den regellos im Gewebe zerstreuten Melaninmassen und verschwommenen Zellformen findet. Kurz vor dem Lammen ist das Pigment, wo es überhaupt noch restweise vorhanden ist, so diffus im Gewebe zerstreut, dass man an seine Herkunft aus pigmentirten Wanderzellen nie glauben würde, wenn man die früheren Vorgänge nicht gesehen hätte.

Warum bei dem einen Schafe die Melanosen auftreten, bei weitaus der überwiegenden Mehrzahl aber fehlen, ist schwer zu entscheiden. Wir müssen das Vorkommen derselben nach der gegebenen Darstellung abhängig machen: einmal von der Intensität der Brunstblutung in die Schleimhaut und dann von der Anwesenheit und Anzahl der eosinophilen Zellen, denen als eine Art Gassenkehrer die Wegräumung des Pigmentes obliegt und deren Menge, wie es scheint, bei kräftigen Thieren eine grössere als beim schlecht genährten ist. Gerade bei kräftigen Individuen verläuft auch die die Brunst begleitende Schleimhauthyperämie drastischer als bei Schwächlingen, und somit würde die Pigmentirung vielleicht auf einen guten Ernährungszustand der Individuen hinweisen, bei welchen sie gefunden wird. Unser Wissen über die Herkunft und physiologische Bedeutung des Pigments beim Säuger ist im allgemeinen ein ausserordentlich dürftiges. Erinnert man sich daran, dass gerade die Pigmentlosigkeit (Albinismus) als erstes Zeichen der Ueberzüchtung auftritt, während gerade kräftige Thiere eine meist pigmentreiche Haut und Maulschleimhaut besitzen, so dürfte die vorstehend geäusserte Anschauung nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen.

Ein Raçenunterschied ist gewiss nicht der Grund der wechselnden Pigmentirung, indem sich bei Schafen verschiedener Raçen die beschriebenen Melanosen auffinden lassen. Desgleichen finden sie sich sowohl bei weiss- als auch bei schwarzbewollten Individuen. Der Befund, dass sich gerade an denjenigen Carunkeln, die noch nicht mit dem Ei in Contact sind, die Pigmentirung als länger dauernd erweist, legt ferner die Frage nahe, ob dieselbe nicht für das Ei eventuell für die Farbe des Embryos von Belang sein könnte? Diese Möglichkeit muss ich aber deswegen verneinen, weil die sämmtlichen im Uebrigen ganz normalen Eier selbst bei genauester mikroskopischer Untersuchung sich pigmentlos erwiesen. Auch fand sich in einem Falle in einem völlig pigmentlosen Tragsacke ein ausgetragenes weisses und ein schwarzes Lamm.

Es kann nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse keinem Zweifel unterliegen, dass das Pigment, wie dies auch kürzlich von *List*[10]) betont wurde, ein durch Umwandlung der rothen Blutkörperchen entstehendes Excret bildet, das wie ein Fremdkörper von Leucocyten aufgenommen und der Epidermis und ihren Anhangsbildungen zugeführt werden kann, um dort in den Epithelzellen deponirt und mit ihnen abgestossen zu werden.

Neben diesem Modus aber greifen ganz gewiss auch noch andere zur Pigmentbildung aus Blutfarbstoff und zur Zerstörung des gebildeten Pigmentes führende Pocesse platz, die sicherzustellen am ehesten auf dem Wege der Entwicklungsgeschichte und der vergleichenden Anatomie gelingen wird.

Litteratur.

1) *S. Meyerson*: Zur Pigmentfrage. Virchow's Archiv. B. 118. H. 1. S. 197.

2) *M. B. Schmidt*: Ueber die Verwandtschaft der hömatogenen und autochthonen Pigmente und deren Stellung zum sogenannten Hämosiderin.

3) *A. Kölliker*: Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. B. I. S. 202.

4) *R. Bonnet*: Haut und Anhänge. Ellenberger's Handbuch der vergleichenden Histologie der Haussäugethiere. S. 381.

5) *Mertsching*: Histologische Studien über Keratohyalin und Pigment. Virchow's Archiv. B. 116. S. 484.

6) *O. Bollinger*: Jahresbericht der münchener Centralthierarzneischule. 1878 S. 37.

7) Dr. *Lemke*: Archiv für Thierheilkunde. B. 9. H. 6.

8) In der Gesellschaft für Mophologie und Physiologie zu München demonstrirter Fall.

9) *R. Bonnet*: Ueber Melanose der Uterinschleimhaut bei Schafen. Deutsche Zeitschrift für Thiermedizin und vergleichende Pathologie. B. 6. S. 419 und ebenda B. 7. S. 365.

10) *J. H. List*: Zur Herkunft des Pigmentes in der Oberhaut. Anat. Anzeiger. Jahrgang IV. N. 19. S. 596.

Figurenerklärung.

Fig. I. Schnitt durch den Sohlenballen einer jungen Katze. Die abgebildete Stelle zeigt die zwischen die Cylinderzellen der Basalschicht der Epidermis aus der Cutis hereingewanderten Melanocyten und das von ihnen an die Epidermiszellen oder zwischen dieselben abgegebene Pigment. An anderen hier nicht abgebildeten Stellen des Schnittes befinden sich zahlreiche Melanocyten im Lederhautgewebe.

Fig. II. Ein Milchdrüsenläppchen mit Ausführungsgang aus dem melanotischen Speck des Gesäuges vom Schweine. F = Fettzellen.

Fig. III. Gefässe des Herzbeutels aus einem melanotischen Flecken von einem mit Eingeweidemelanose behafteten Kalbe. A = melanotische Gefässadventitia. F = Fettzellen ebenfalls von Melanocyten umsponnen.

Fig. IV. Schnitt durch das Myocardium von demselben Kalbe. Ar = längsgeschnittene kleine Arterie. A = deren pigmentirte Adventitia. M = interstitielle Melanocyten.

Fig. V. Schnitt durch die Lunge desselben Kalbes.

Fig. VI. Schnitt durch die Leber desselben Kalbes.

Fig. VII. Senkrechter Schnitt durch eine Carunkel eines vor 10 Tagen brünstig gewesenen Schafes mit Melanose der Uterinschleimhaut. E = Oberflächenepithel der Mucosa uteri.

Fig. VIII. Senkrechter Schnitt durch die Carunkel eines 17 Tage trächtigen Schafes mit Melanose der Uterinschleimhaut. E = Oberflächenepithel der Mucosa uteri. D = Quer- und Schiefschnitte durch Uterindrüsen.

Die Figuren II und V sind mit Leitz Obj. III Oc II und eingestecktem Tubus, die Figuren III, VI, VII und VIII mit Obj. III Oc II und halbausgezogenem Tubus, die Figuren I und II mit Obj. VII Oc. I, die erstere mit ausgezogenem, die letztere mit eingestecktem Tubus gezeichnet.

Beiträge zur Kenntnis der Muskelknospen.

von

OTTO v. FRANQUÉ.

(Mit Tafel II.)

A. Rana.

Die Muskelknospen des Frosches, die am längsten von allen damit gleichwertigen Organen in der Tierreihe bekannt sind, wurden als solche zuerst beschrisben von *Kölliker*[1]), der alsbald ihre Identität mit den von *Weismann*[2]) erwähnten und abgebildeten „Gruppen feiner Fasern" feststellte, „die in der Mitte ihrer Länge in einer mehr oder minder langen Strecke zu einem Strang verbunden sind und zwar hier eingehüllt von einer matten, körnigen Substanz, durch welche man undeutlich die einzelnen Fasern verfolgen kann." Zugleich nahm *Kölliker* mit *Weismann* an, dass die feinen Faserbündel der Muskelknospen, die er deshalb „*Weismannsche* Fasern" nennt, in der von letzterem geschilderten Art und Weise durch Längsspaltung ausgewachsener Muskelfasern entstünden. Er beschreibt die Muskelknospen als Bündel von 3—11 ohne Zwischengewebe dicht beisammenliegenden Muskelfasern, von 3—12 μ Durchmesser und derselben Länge, wie alle Fasern des Muskels, an einer Stelle zusammengefasst durch eine bindegewebige Scheide, in welche die mächtige *Henle*'sche Scheide der herzutretenden starken markhaltigen Nervenfaser übergeht, während letztere selbst nach wiederholter Teilung auf und zwischen den Muskelfasern dem Blicke sich entzieht.

Kühne[3]), der nächste, der sich mit den Muskelknospen des Frosches befasste, bemerkt, an der Stelle des Nerveneintritts

---

[1]) Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie Bd. XII 2. Heft. September 1862.

[2]) Zeitschrift f. rationelle Medicin X. Bd. 1861. S. 263 „Ueber das Wachsen quer gestreifter Muskeln nach Beobachtungen am Frosch."

[3]) *Virchow*'s Archiv, Bd. 28, 1863.

seien die Fasern durch Kerngruppen und eine dazwischenliegende granulirte Masse vereinigt, so dass an dieser Stelle kein Bündel feiner Fasern bestünde, sondern dieselben erst von hier aus ihren Ursprung nähmen. Bezüglich der Kerne erwähnt er ausser den schon von *Weismann* und *Kölliker* gesehenen Reihen rundlicher Kerne an der Stelle des Nerveneintritts, dass die feinen Fasern solche nur an der Oberfläche trügen, wie die Muskelfasern der Säuger.

Ferner schildert und zeichnet er als in der Muskelknospe enthalten und deren bindegewebiger Wandung anliegend „längliche glänzende Kerne, die meist nach zwei in der Längsaxe des Muskels gelegenen Richtungen hin schmale Streifen einer quergestreiften Substanz entsenden“ und „wohl den Namen von Sarkoplasten beanspruchen dürfen.“ Auch er bringt also die Muskelknospen in Beziehung zu der Neubildung junger Muskelfasern.

Bremer[1]) lässt neue Muskelfasern entstehen nicht durch einfache Abspaltung, sondern er beschreibt einen viel umständlicheren Vorgang. Die im Innern des Sarkolemms der Muskelfaser gelegenen „Muskelkörperchen“, welche Zellen darstellen, vermehren sich und reihen sich aneinander „unter Einschmelzung der kontraktilen Substanz und Rückumwandlung derselben in Protoplasma“; die aneinandergereihten „Muskelkörperchen“ verschmelzen mit einander, das Sarkolemm der so neugebildeten Muskelfaser ist die Summe der Zellmembranen der Muskelkörperchen. Die Muskelknospen sind junge Muskeln in dem Stadium ihrer Entwickelung. in welchem sie mit eigenen Nervenendapparaten versorgt werden. Nachdem die Neubildung der jungen Faser in der angegebenen Weise erfolgt ist (wann und wie die junge Faser aus dem Sarkolemmschlauch der Mutterfaser, indem sie doch ursprünglich liegen soll, gelangt, wird nicht gesagt), wächst „nach uns unbekannten Gesetzen“ eine markhaltige Nervenfaser an die noch nicht innervirte Muskelfaser heran, die äussere Lamelle der Bindegewebsscheide des Nerven breitet sich nun erst röhrenförmig über die Muskelfaser aus und umhüllt sie auf diese Weise Weiter wollen wir den Ausführungen *Bremers*, die *Kerschner* als phantasievoll bezeichnet, nicht folgen. Er hat seine Studien hauptsächlich an der Eidechse

[1]) Archiv f. mikroskopische Anatomie Bd. 22.

gemacht; vom Frosch sagt er, dass die Trennung der Fasern durch die ganze Spindel hindurch besteht, ohne jedoch in seinen Abbildungen oder im Text einen Beweis dafür anzuführen. Dass er nur einen Analogieschluss aus dem (von ihm angegebenen) Verhalten der Knospen bei der Eidechse macht, geht aus dem Satze hervor: „Es ist die gemeinsame Umhüllungsmembran der zutretenden Nerven, welche eine grössere oder kleinere Anzahl individueller junger Muskelfasern zum Zwecke der Innervation zusammengefasst hat."

Mays[1]), der die Muskelknospen auch bei einem andern Batrachier, Bombinator igneus, nachgewiesen hat, verfolgte den feineren Bau derselben nicht, sondern hauptsächlich ihre topographische Verbreitung, deren grosse Regelmässigkeit (die übrigens von *Felix*[2]) bestritten wird) ihm gegen die Deutung als Vermehrungsstätten der Muskelfasern zu sprechen scheint. Er findet sie hauptsächlich an den sonst nervenfreien Partieen des Muskels und in der Nähe des Nerveneintritts. Doch fügt er hinzu: „Freilich muss ich hier erwähnen, dass in dieser Beziehung ein Unterschied besteht, indem Spindelnerven (wie er die zu den Muskelknospen tretenden Nerven nennt) mit sehr grosser Markausbreitung weiter auf die nervenlosen Strecken hinausgeschoben sind, als solche mit kleiner, und man darum denken könnte, dass mit der Umbildung aus den embryonalen Formen zu definitiven ein Hereinziehen in das Gebiet der Nervenverteilung stattfinde." Auch spricht er gelegentlich von „am muskulären Teil vorkommenden Teilungserscheinungen" und die „Verschwendung an Nervenmark", die er in den Knospen findet, sieht ihm aus wie „Bildungsmaterial für neue Nerven."

Nach *Kerschner*[3]) wickeln sich die Teilstücke der eingetretenen Nervenfaser um das ganze Muskelbündel und die einzelnen Fasern desselben auf und gehen schliesslich in marklose Fasern über, welche sich unter abermaligen Teilungen in äusserst dichten Spiralwindungen an den einzelnen Muskelfasern aufranken; ausser diesen Fasern, die er als sensibel bezeichnet, treten nach ihm noch motorische, getrennt oder vereint mit

---

1) Zeitschrift für Biologie XX 1884.
2) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 48. 2. 1889.
3) Anatomischer Anzeiger III. Jahrgang Nr. 10 1888.

ersteren ein und enden in ziemlicher Entfernung von diesen mit kleinen motorischen Endgeweihen.

Nach dem Studium von mit Kali caust. hergestellten Isolationspraeparaten, sowie nach Behandlung mit *Köllikers* verdünnter Essigsäure vermag ich nichts Neues über den Bau der Muskelknospen des Frosches zu berichten. Doch kann ich nach wiederholten Befunden an Essigsäurepraeparaten die Angabe *Bremers* bestätigen, dass zuweilen an jede einzelne der Fasern der Muskelknospe ausser dem starken, der Knospe als solcher zukommenden Nerv noch ein weiterer herantritt und zwar in einiger Entfernung von der spindelförmigen Anschwellung, an die ersterer sich begiebt und die ich Muskelknospe im engeren Sinne des Wortes nennen möchte. Als sehr gewöhnlich fand ich, dass sich, wie schon *Kühne* angiebt, die Nervenfaser der Muskelknospe dicht vor dem Eintritt in dieselbe teilte, beide Teilstücke aber die gemeinschaftliche *Henle*'sche Scheide bis zur Knospe nicht verliessen. In einem Falle trat bei einer auffällig langen Muskelknospe die eine der Teilfasern sofort ein, während die andere auf und ausserhalb derselben bis zum anderen Ende verlief, um sich dort erst, umbiegend, in das Innere zu senken, wo sie die gewöhnlichen Teilungen und Windungen zeigte. Von dem verhältnismässig festen Zusammenhang der *Henle*'schen Scheide des Nerven mit der bindegewebigen Hülle der Knospe überzeugte mich ein Präparat, bei dessen Herstellung zufällig (es war kein Zupfpraeparat), durch Zug an dem Nerven die Muskelknospe aus dem Zusammenhang mit den übrigen Muskelfasern gelöst und als Ganzes über die Ebene derselben emporgehoben erschien. Nur einmal fand ich zwei Muskelknospen nebeneinanderliegend, eine kleinere dicht angeschmiegt an den sich verjüngenden Teil einer grösseren; ob die Nerven beider aus einer Stammfaser entsprangen, liess sich nicht erkennen.

Ich gehe nun über zur Schilderung der Längsschnitte, die ich nach Fixation mit *Flemming*'s Chromessigsäure, Durchfärben mit Boraxkarmin und Paraffinbehandlung erhielt, zum besseren Verständnis verweise ich auf Figur 1, welche von kundiger Hand nach einem der schönsten Präparate gezeichnet ist.

Zunächst fiel schon bei kleiner Vergrösserung zwischen den sonst dicht aneinanderliegenden Muskelfasern ein freier Raum von spindelförmiger Gestalt auf, dessen Mitte zwei oder drei feine Muskelfasern durchsetzten. Bei starker Vergrösserung er-

kennt man, dass dieser Hohlraum dadurch zu Stande kommt, dass eine zusammenhängende bindegewebige Hülle, die den dicht aneinander geschmiegten feinen Muskelfasern anfangs eng anliegt, sich in Form einer Hohlspindel von denselben abhebt, um erst nach einiger Entfernung die Fasern wieder ebenso enge zu umfassen. In dem abgebildeten Falle betrug die Länge dieser Hohlspindel 324 μ, die grösste Breite 95 μ, die Dicke der Wandung 13 μ; die letztere erschien übrigens meist nicht so kompakt, sondern deutlich lamellös, etwa wie sie *Kühne* (*Virchow*'s Archiv 34, 1864, Tafel IX., Fig. 1) von der Natter und auch vom Frosch abbildet (Ebenda, 28, 1863, Tf. XV., Fig. 3). Den Bindegewebsfäserchen, welche die Scheide zusammensetzen, liegen teils rundliche, teils längliche Kerne an.

Die Muskelfasern, deren Anzahl auf den Schnitten nicht grösser als 2 oder 3 sein konnte, da die Dicke der letzteren nur 10—20 μ betrug, sind auch innerhalb der Hohlspindel vollkommen selbstständig und nicht zusammenhängend, durch spaltförmige Räume von einander getrennt. Im Innern der Hohlspindel ist ihre Struktur in bestimmter Weise verändert; während sie ausserhalb und auch noch an beiden Enden der letzteren deutlich quergestreift erscheinen und die gewöhnlichen länglichen Muskelkerne in den gewohnten Abstängen tragen, wird die Querstreifung hier immer undeutlicher und lässt sich schliesslich nicht mehr erkennen, gegen die Mitte der Hohlspindel erscheint als Fortsetzung der soliden Muskelfaser nur mehr ein anscheinend hohler Schlauch, dessen Inneres fast ganz von Kernen erfüllt ist. Dieser Teil der Muskelfaser ist merklich verbreitert; in dem gezeichneten Falle z. B. beträgt der Durchmesser der beiden Fasern ausserhalb 13,5 μ, im Innern der Hohlspindel an der breitesten Stelle 19 und 21 μ. Die Kerne der Muskelfaser liegen bald in Reihen zu 3—9, bald in unregelmässigen Gruppen, oft 2 dicht aneinander, wie eben durch Teilung aus einem einzigen hervorgegangen. Ein Teil derselben zeigt noch die gewöhnliche länglich-ovale Gestalt der Muskelkerne und z. B. 16 μ Länge, 3 μ Breite; gedrungenere Formen von 11 μ Länge und 5 μ Breite bilden den Uebergang zu vollkommen runden oder rundlichen von 5—6 μ Durchmesser.

Zwischen der bauchig abgehobenen Wandung und den Muskelfasern besteht ein freier Raum; in diesem, sowie in dem spaltförmigen Raum, der die Muskelfasern selbst trennt, finden

sich die Querschnitte von markhaltigen Nervenfasern, zum Teil mit anliegenden Kernen der Scheide, an denselben Stellen zuweilen auch Andeutungen längs oder schräg getroffener Nervensubstanz, ebenfalls mit Kernen besetzt, welche sich durch Vergleich mit den Scheidenkernen von ausserhalb der Knospe längsgetroffenen Nerven als mit diesen identisch erweisen.

Längsgetroffene Blutgefässe beobachtet man teils der Hülle aussen dicht anliegend, teils auch im Innern derselben.

Irgend welche Kerne und protoplasmatische Substanz, welche nicht in Beziehung zu der Wandung, den Muskelfasern, den Nerven und Blutgefässen stünden, finden sich in den Muskelknospen nicht.

Kühne's Sarkoplasten kann ich also aus eigener Anschauung nicht bestätigen, obwohl ich, wie sich weiter unten zeigen wird, damit nicht behaupten will, dass sie überhaupt nicht vorkommen.

Nur in einem Präparate fielen mir sehr schmale und längliche Kerne auf (27—30 μ lang, kaum 3 μ breit), doch konnte ich ihre Lage innerhalb der Muskelfaser zum Teil mit Sicherheit erkennen und ich halte sie daher für nichts anderes als Muskelkerne, die sich zur Teilung anschicken.

Gehen wir zur Betrachtung der Querschnitte über, die ich an Schnittserien verfolgte. Dieselben bestätigen, was wir an den Längsschnitten fanden.

Auch hier bildet die umgebende Bindegewebsscheide einen vollkommen geschlossenen Ring um das Ganze. Der geschichtete Bau der Hülle wird in einigen Fällen dadurch besonders hervorgehoben, dass ein quergetroffenes Blutgefäss zwischen zwei Lamellen derselben sich findet. In der Höhe der eigentlichen Muskelknospe findet sich zwischen den inliegenden Nerven- und Muskelfaserbündeln einerseits, der Scheide andrerseits der uns schon von den Längsschnitten her bekannte freie Raum. Das Bild erinnert sehr an die von den verschiedenen Autoren beschriebenen Querschnitte der Muskelknospen des Menschen. An Querschnitten, die entfernt von der Eintrittsstelle der Nervenfaser angelegt sind, fasst die Scheide die Muskelfasern dicht zusammen, schliesslich so dicht, dass man den gemeinsamen Querschnitt nur durch den Vergleich mit den vorhergehenden als den mehrerer feiner Fasern erkennt; zuletzt erscheint die Bindegewebsscheide nicht mehr auf dem Querschnitt, sie hat also aufgehört.

Was die Muskelfasern betrifft, so ist die Zahl ihrer Querschnitte im Innern jeder einzelnen Knospe in jeder Höhe gleich (im Gegensatz zum Menschen). Wie schon bemerkt, erscheinen sie zuerst dicht aneinanderliegend; in einer gewissen Höhe des Präparates sind sie von Nervenfasern wie auseinandergedrängt, jedoch nicht in allen Fällen; in der abgebildeten Knospe z. B. Fig. 2 B, nehmen die Muskelfasern mehr die eine, die Nervenfasern die andere Seite des Präparates ein. Man sieht jedoch, dass trotzdem jeder Muskelquerschnitt einen Nervenquerschnitt neben sich hat, den wir wohl als zu ihm gehörig betrachten dürfen.

Die Angabe *Kühnes*, dass die Kerne sich sämmtlich dicht unter dem Sarkolemm befänden, ist nicht richtig, ebenso wenig die von *Kerschner*, der alle Kerne in das Centrum der Fasern verweist; dieselben finden sich vielmehr an beiden Stellen, allerdings ist in der Höhe des Nerveneintritts die Mitte bevorzugt.

Die Abbildung 2 zeigt den Querschnitt einer und derselben Knospe in drei verschiedenen Höhen, bei A am Beginn der spindelförmigen Anschwellung; die Nervenfaser ist noch nicht in das Innere der Knospe gelangt, sondern noch durch ein Bindegewebsseptum davon getrennt. Unwillkürlich denkt man beim Anblick dieses Bildes daran, dass Roth[1]) von einem Teile seiner „neuromuskulären Stämmchen" des Menschen (deren Identität mit den Muskelknospen *Kerschner* und *Felix* nachwiesen) aussagt, Nerven- und Muskelfaserbündel seien in ihnen durch ein bindegewebiges Septum getrennt. Der zweite mitgezeichnete Nerv hat mit der Muskelknospe nichts zu thun, er gehört einem vorüberziehenden Nervenstämmchen an.

Schnitt B, ungefähr 150 μ tiefer liegend, trifft die Höhe der eigentlichen Muskelknospe. Statt der einen finden sich hier vier Nervenfaserquerschnitte, alle im Innern der Scheide, dicht den Muskeln anliegend; sie haben verschiedene Durchmesser, zum Theil sehr starke Axencylinder (13,7—11—11—5,4 μ). Dass sie auch hier einer Scheide nicht entbehren, beweisen die anliegenden Kerne. Dass sich hier mehr Nervenfaser- als Muskelfaserquerschnitte finden ist nicht auffallend, da ja an Essigsäure-

---

[1]) *Roth* „Ueber neuromuskuläre Stämmchen in den willkürlichen Muskeln." Centralblatt f. d. medic. Wissenschaft 1887. S. 129. Nr. 8.

präparaten schon Windungen, die der Nerv macht, bemerkt wurden; es ist eben eine Faser zweimal getroffen.

Die grösste der Muskelfasern in der Knospe bestätigt unsere an den Längsschnitten gemachte Beobachtung, dass die Faser innerhalb der Knospe im engeren Sinne einen hohlen, kerngefüllten Schlauch darstellt. Dieselbe hatte an früheren Schnitten 8 μ Durchmesser, hier 14. Die kontraktile Substanz erscheint auf dem Querschnitt in Form eines Ringes angeordnet, der zwei Kerne einschliesst; auf einem der nächsten Schnitte füllen vier dieser rundlichen Kerne den centralen Hohlraum beinahe aus.

Dass die beiden anderen Muskelfasern dieselbe Strukturveränderung nicht aufweisen, ist nicht merkwürdig; sie haben das betreffende Entwickelungsstadium noch nicht erreicht oder, was wahrscheinlicher ist, bereits hinter sich. In einer anderen Muskelknospe zählte ich 5 solcher Muskelfasern, deren contraktile Substanz in derselben ringförmigen Anordnung centrale Kerne umgab.

Blutgefässe im Innern bedürften nicht der besonderen Erwähnung, wenn nicht *Kühne* die Anwesenheit von *Kapillaren* ausdrücklich in Abrede stellte.

In weiter unten gelegenen Schnitten fanden sich nur zwei, dann wieder nur eine Nervenfaser, schliesslich erhalten wir das in Fig. 2 C. wiedergegebene Bild, wo nur mehr die 3 Muskelfasern von der Scheide umfasst werden, Faser a ist hier wieder solide.

Ueber die näheren Beziehungen der Nerven zu den Muskelfasern kann die angewandte Methode keinen Aufschluss geben, da sie auf die etwa vorhandenen marklosen Fasern keine Rücksicht nimmt.

Was die Deutung der Muskelknospen anlangt, so möchte ich festhalten an der von *Kölliker* gegebenen, dass sie in Beziehung stehen zu der Neubildung von Muskelgewebe; ich fusse hiebei hauptsächlich auf der grossen Aehnlichkeit der Verhältnisse mit denen beim Menschen. Für den letzteren aber hat *Felix* nachgewiesen, dass die Muskelknospen diesem Zwecke dienen.

Kerschner stellt die Muskelknospen aller Tierarten, bei welchen sie bis jetzt gefunden wurden, in eine Linie mit sensiblen Endorganen in Sehnen und Gelenken; er nennt die des

Frosches und des Menschen „*Kölliker*'sche Organe". Da ich mich mit dem Studium der erwähnten nervösen Endapparate nicht beschäftigt habe und von *Kerschner* keine Abbildungen vorliegen, kann ich auf seine Ergebnisse nicht näher eingehen.

Ich komme nun zu sprechen auf die von *Kölliker* mit Sicherheit angenommene Entstehung der Muskelknospen aus den Kernreihenfasern *Weismanns.*

Weismann selbst gibt ohne eigentlichen Beweis an, dass seine „bündelweise beisammenliegenden feinen Fasern" das Endergebnis des Teilungsprozesses der Muskelfasern mit Kernreihen seien. Diese Behauptung stützt er mit der weiteren Hypothese, dass die Muskelfasern mit den Kernreihen zu Grunde gingen und bringt damit die „matte umhüllende Substanz" der feinen Faserbündel in Zusammenhang. Aber diese findet sich doch nur an einer Stelle des Faserbündels in ziemlich beschränkter Ausdehnung, kann also nicht herrühren von Fasern, welche die ganze Länge des Muskels hatten. Uebrigens bemerkt schon *Kölliker*[1]) mit Recht, dass diese Substanz nichts Anderes sei als der Ueberrest der durch das Kali zerstörten übrigen Bestandteile der Knospe, nämlich des Bindegewebs der Hülle, des Nerven, der Kapillaren.

Kölliker glaubt nicht an den Untergang der Mutterfasern; ein Teil der Kernreihen löst sich nach seiner Meinung bei dem weiteren Dickenwachstum der Fasern durch Wiederauseinandertreten der Kerne auf, einen andern Teil derselben erkennt er, wenigstens in seinen Resten wieder in den feinen Fasern.

Ich bin bei meinen Untersuchungen zu einem anderen Ergebnis gekommen und hoffe dasselbe im Folgenden überzeugend darthun zu können.

Andeutungen von Kernreihen finden sich, wie oben angegeben, allerdings in den Fasern der Knospen, aber auch wieder nur beschränkt auf eben die Stelle, die bei der Kalibehandlung „die matte umhüllende Substanz" aufweist. Warum sollen sie sich gerade immer an dieser Stelle und n u r an dieser Stelle erhalten! Auch habe ich nie mehr als 9 Kerne hintereinander gesehen und sie erinnerten in ihrem ganzen Verhalten durchaus nicht an diejenigen der Kernreihen, wie sie *Weismann* ab-

---

[1]) Gewebelehre. 5. Auflage. 1862.

bildet und man sie zu sehen oft Gelegenheit hat. Sie sind vor Allem nie so dicht gedrängt, dass sie sich gegenseitig in ihrer Gestalt beeinflussen, sondern sie haben in der Knospe, soferne sie in Reihen liegen, immer eine ausgesprochen rundliche Form und es berühren sich gewöhnlich höchstens zwei von ihnen, welche offenbar eben durch Teilung aus einem einzigen hervorgegangen sind. An anderen Stellen der feinen Fasern findet man überhaupt keine Kernreihen, sondern die Kerne haben die gewöhnlichen Abstände von einander. Freilich, wenn eine Faser so dünn ist, dass die Kerne auf beiden Seiten das Sarkolemm ausbuchten müssen, um überhaupt darin Platz zu finden, so müssen sie natürlich als in einer Reihe hintereinanderliegend erscheinen und können so eine „Kernreihe“ vertäuschen; eine solche im Sinne *Weismanns* ist dies aber gewiss nicht.

Ich kann auch eine Beobachtung *Born's*[1]) hier anführen; derselbe fand „die platten Formen der Fasern mit vielfachen Kernreihen“, aus denen *Weismann* die feinsten Fasern zunächst entstehen lässt, in den Oberschenkelmuskeln des Frosches nie, dagegen waren die „feinsten Fasern, durch etwas kernige Masse in Bündeln zusammengehalten“, also die Knospenfasern reichlich vertreten. Da die Untersuchung im Frühjahr ausgeführt wurde, wo die Neubildungsprozesse beim Frosche anerkanntermassen am energischsten vor sich gehen, hätten sich die Kernreihenfasern als Vorstufe der Knospen, wenn auch nicht in demselben Muskel und in demselben Tiere, so doch in irgend einem Falle einmal finden müssen.

Felix, der für den Menschen den Zusammenhang zwischen Kernreihenfasern und Muskelknospen nachgewiesen hat (bei Embryonen), ist geneigt, dieses Ergebnis auch auf den Frosch zu übertragen. Bei seiner Beweisführung für den Menschen legt er vor allen Dingen Wert auf die Scheide, die er beim Menschen um eine Faser schon findet, ehe überhaupt von regerer Kernvermehrung oder gar Teilung die Rede ist. Gerade dies spricht dafür, dass das Verhältnis beim Frosch ein anderes ist. Denn bei keiner einzigen Präparationsmethode habe ich je um eine Kernreihenfaser oder eine einzelne Faser überhaupt in irgend einem Stadium der Entwickelung die bei der Muskel-

---

[1]) *Born*: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der quergestreiften willkürlichen Muskeln der Säugetiere.“ Inaug. Diss. Berlin 1873.

knospe nie vermisste Scheide gesehen. Und doch müsste dieselbe, wenn sie eben vorhanden wäre, bei der Kalimethode ebensogut in ihren Ueberresten sichtbar sein, wie bei der Knospe, sie müsste bei der Behandlung mit verdünnter Essigsäure, vor Allem aber bei Querschnitten gefärbter Präparate und bei Längsschnitten, bei welch' letzteren ich Fasern mit Kernreihen zu sehen oft genug Gelegenheit hatte, zum Vorschein kommen.

Auch habe ich nie einen Muskelknospennerv, die in ihren Eigentümlichkeiten (gut ausgebildete, weit abstehende Scheide *Henle's*, besondere Dicke, gerader oder bogenförmiger, wie *Mays* sich ausdrückt, starrer Verlauf) nicht zu verkennen sind, in Beziehung zu einer Kernreihenfaser treten sehen.

Endlich scheinen mir die Spaltungsprodukte der Kernreihenfasern im Allgemeinen stärker zu sein als die Fasern der Muskelknospe; nicht oft geht die Dicke einer der ersteren herunter unter 20 μ, und wenn dies der Fall ist, so hat gewöhnlich nur eine von mehreren Tochterfasern einer Mutterfaser diesen geringen Durchmesser, während die Knospenfasern alle sehr dünn sind, wohl nie über 15 μ. Die feine Randabspaltung, die *Weismann* in seinen Figuren 6, 7 und 8 abbildet, konnte ich nie beobachten, was um so schwerer in's Gewicht fällt, als ich in anderer Beziehung, wie sich unten zeigen wird, *Weismanns* Angaben sowohl für den Frosch als für Lacerta ocellata bestätigen kann. Auch beim Menschen fand *Felix* diese Randabspaltung nicht. Ich arbeitete Anfangs ohne nähere Kenntnis der Literatur, insbesondere lernte ich *Aeby's*[1]) scharfe Kritik erst später kennen. Aber so nahe der Schluss: Hier sind starke Fasern, die sich spalten, hier ganz feine zu einem Büschel vereinigt, also stammen letztere von ersteren," so nahe, sage ich, dieser Schluss liegen mag, nie kam mir der Gedanke, dass beide in einem genetischen Zusammenhang stünden, einen so verschiedenen Eindruck machten mir beide Gebilde. Soweit wie *Aeby*, *Waldeyer*[1]) und *Born*, die jede Längsspaltung von Muskelfasern für Kunstprodukt erklären, möchte ich nicht gehen; doch werde ich auf diesen Punkt weiter unten zurückkommen, hier genügt es mir dargethan zu haben, dass es min-

---

[1]) Zeitschrift f. rationelle Medicin III. Reihe. Bd. 14. 1862. S. 182. „Ueber die Beziehungen der Faserzahl zum Alter des Muskels."

[1]) *Virchows* Archiv. Bd. 34. 1865.

destens sehr unwahrscheinlich ist, dass die Fasern der Muskelknospen den Kernreihenfasern ihren Ursprung verdanken.

Jedermann wird sich nun die Frage aufdrängen: Ja, wie entstehen denn dann die feinen Fasern? Leider muss ich bekennen, dass ich auf diese Frage keine Antwort zu geben vermag. Zu ihrer Lösung bedarf es noch eingehender entwicklungsgeschichtlicher Studien, zu deren Durchführung mir vorderhand die Zeit mangelt. Nach dem, was ich bei der Eidechse gesehen habe, würde ich beim Frosche einen ähnlichen Neubildungsvorgang in der eigentlichen Muskelknospe für möglich halten, wie er z. B. durch *Kühne*'s Sarkoplasten gegeben wäre; diese habe ich selbst freilich nicht beobachten können, doch hält auch *Kölliker* ihr Vorkommen nicht für unmöglich. Zu beachten wäre auf jeden Fall, dass, wenn eine Neubildung ursprünglich kurzer Fasern an jener Stelle stattfindet, wir auf Querschnittserien in der Höhe derselben mehr Muskelquerschnitte finden müssten, als oberhalb und unterhalb; auch dies fand ich beim Frosche nie; immerhin wäre ja nicht ausgeschlossen, dass in den von mir untersuchten Fällen gerade ein gewisser Abschluss des Neubildungsprocesses eingetreten wäre.

Das Wichtigste, was sich aus vorstehenden Untersuchungen ergab, sei in den folgenden Sätzen zusammengestellt.

1) Die Muskelfasern der Muskelknospen des Frosches sind auch an der Stelle des Nerveneintritts vollkommen getrennte Individuen.

2) Der Hauptteil der in Essigsäurepräparaten auffallenden zahlreichen Kerne gehört den Muskelfasern an, die übrigen den Scheiden der Nervenfasern, dem Bindegewebe der Hülle und den Blutgefässen; eine besondere protoplasmatische, kernhaltige Substanz besteht ausserdem in den Muskelknospen nicht.

3) Die Muskelfasern zeigen in der Höhe des Nerveneintritts zum Teil eine Strukturveränderung, die darin besteht, dass sich die kontraktile Substanz mantelartig um einen zentralen Hohlraum anordnet, welcher eine grössere Menge von meist rundlichen Kernen enthält.

4) Die Entstehung der Muskelknospen des Frosches ist noch nicht aufgeklärt; insbesondere ist es nicht wahrscheinlich,

---

[1]) Gewebelehre, 6. Aufl. 1889. S. 417.

dass sie ihren Ursprung den *Weismann*'schen Fasern mit Kernreihen verdanken, wenn auch das Vorkommen von Zerteilungen dieser Fasern ausser Zweifel steht.[1])

Geotriton fuscus.

Anhangsweise möchte ich hier erwähnen, dass ich auch ein Exemplar eines weiteren Amphibiums, Geotriton fuscus aus Oberitalien, das mir durch die Güte des Herrn Geheimrat *von Kölliker* überlassen wurde, auf die Anwesenheit von Muskelknospen und Kernreihenfasern untersuchte.

Bei der Behandlung mit *Kölliker*'s verdünnter Essigsäure fielen zunächst die überraschend schönen Bilder auf, welche die Muskelkerne darboten; dieselben waren von einer geradezu kolossalen Grösse: 36 - 68 μ in der Länge, 8—14 in der Breite; in ihrer Längsaxe waren Reihen von 3—6 starkglänzenden Kernkörperchen angeordnet. In denselben Verhältnissen bewegten sich die Masse der übrigen Elemente: die Kerne der Nervenscheiden, die Blutgefässe, die Blutzellen selbst; die Blutgefässe waren begleitet von wohlentwickelten, ausserordentlich reichlich sternförmig verzweigten Pigmentzellen. Aber gerade der Reichtum an so grossen Elementen mochte die Ursache sein, dass man an den Essigsäurepräparaten Muskelknospen nicht erkennen konnte, die doch an Froschmuskeln bei dieser Behandlung sofort sich sehr auffallend bemerkbar machen.

Bei der Behandlung mit Kali causticum fanden sich Gruppen von 3—5 feinen Fasern von 8—20 μ Durchmesser; Reste einer dieselben verbindenden Substanz waren nicht vorhanden. Die ausgewachsenen Fasern hatten einen Durchmesser von 70—80 μ, doch fanden sich auch solche von 30—40 μ und Uebergänge in allen Abstufungen. Ganz besonders fiel auf, dass die feinen Fasern regelmässig die Kerne, welche 25—35 μ lang und 6 - 8 μ breit waren, oberflächlich trugen, so dass die Kontur der Fasern von Strecke zu Strecke nach der einen oder der andern Seite hin stark vorgebuchtet wurde. Das Innere der Kerne der feinen Fasern erschien gleichmässiger granulirt als bei den stärkeren Fasern. Die hypolemnale Lage der Kerne bestätigte sich auch an gefärbten Längs- und Querschnitten, wo ebenfalls Gruppen

---

[1]) Siehe auch die Ausführungen weiter unten bei Lacerta ocellata.

von 3—6 Fasern von 5,4—10 μ Querschnitt gefunden wurden, die ich aber nie durch eine Bindegewebsscheide zusammengehalten sah. An den stärkeren Fasern lagen die Kerne im Vergleich zu andern Amphibien verhältnismässig oft dicht unter dem Sarkolemm, doch häufig auch inmitten der kontraktilen Substanz.

Die typischen Bilder von Muskelknospen konnte ich somit nicht nachweisen, doch halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass dieselben auch bei Geotriton fuscus vorkommen.

B. Coluber natrix, Coronella laevis, Lacerta ocellata.

Da die Muskelknospen der verschiedenen Reptilien im Wesentlichen dieselben Verhältnisse darbieten, werde ich die von mir darauf untersuchten Tiere dieser Klasse zusammen besprechen.

Die Muskelknospen der Reptilien (Coluber natrix und Lacerta viridis) wurden zuerst beschrieben und abgebildet von *Kühne*[1]), der sie (ebenso wie beim Frosch und anderen Tieren) Muskelspindeln nennt und folgendermassen beschreibt: In eine durch die ganze Länge des Muskels verlaufende, besonders breit quergestreifte Muskelfaser ist eingeschaltet ein Stück von granulirter, ziemlich stark glänzender Substanz, enthaltend eine Anzahl von Kernen, die meist zu zweien oder dreien mit abgeplatteten Kanten an einander liegen, stellenweise von einem gemeinschaftlichen Hofe umgeben. Der Nerv zeichnet sich auch hier durch seine weitabstehende Scheide aus, welche mit der vielfachen, sackartig abstehenden Scheide der Spindel verschmilzt, während der Nerv, wie es scheint, kontinuirlich übergeht in den nicht quergestreitten mittleren Spindelteil. Bezüglich der Deutung will *Kühne* keine Entscheidung treffen, weist jedoch auf die Möglichkeit hin, dass dieselben „Apparate mit einer eigenen noch unbekannten physiologischen für den Zuckungsvorgang des ganzen Muskels wichtigen Funktion“ oder Entwicklungsstadien einer Muskelfaser seien.

Kühne findet in den Rippenhautmuskeln der Natter immer nur je eine Muskelknospe.

---

[1]) *Virchow*'s Archiv XXX, 1864. S. 187.
„Ueber die Endigung der Nerven in den Nervenhügeln der Muskeln“. (S. 205.)

Ranvier[1]) ist die spindelförmige Verbreiterung der in der Knospe enthaltenen Muskelfaser vollständig entgangen, er betont ausdrücklich, dieselbe sei zylindrisch wie die übrigen Muskelfasern und unterscheide sich durch nichts von letzteren, als durch ihre Kleinheit und dadurch, dass sie an der Eintrittsstelle des Nerven von besonderen Scheiden umgeben ist. Er sah auch zwei Nerven zu einer Muskelknospe treten. Bei der Eidechse soll die Querstreifung an der Nerveneintrittsstelle nicht unterbrochen sein, wie dies bei der Natter der Fall ist. Der zutretende markhaltige Nerv endigt entweder ungeteilt auf der Muskelfaser, oder er teilt sich in 2 (auch 3) Teilstücke, die beide direkt zur Muskelfaser gelangen, oder deren eine erst eine Zeit lang zwischen den Scheiden verläuft, bald geradlinig, bald in Spiraltouren die Muskelfaser umkreisend.

Bezüglich der Zahl der Knospen widerspricht er (wohl mit Recht) *Kühne* und findet bald 1, bald 2 oder 3, bald gar keine in dem Rippenhautmuskel der Natter. Die Frage, die er selbst stellt, ob nämlich die Knospen Muskelfasern auf dem Wege der Entwicklung oder der Atrophie darstellen, lässt er unbeantwortet, indem nichts eine der beiden Hypothesen unterstütze.

Bremer's Untersuchungen wurden weiter oben schon genügend berücksichtigt. *Kerschner* zählt die Muskelknospen der Reptilien, welche er „*Kühne*'sche Organe“ nennt, ebenfalls zu den sensiblen Organen, ohne jedoch bis jetzt Gelegenheit gehabt zu haben, den „sensiblen Endapparat derselben“ zu studiren. *Mays* führt nur an, dass er stets nur eine Knospe im M. costocutaneus der Schlange gefunden habe.

Trinchese's[2]) Beobachtungen am Platydactylus mauritanicus kenne ich nur aus dem kurzen Auszuge in *Schwalbe*'s Jahresbericht, dem ich entnehme, dass nach dem italienischen Forscher die Muskelknospen, deren Entwicklungsgeschichte er an Goldpräparaten studirte, einem embryonalen Zustande entsprechen.

Kölliker[3]) hält es nicht für ausgemacht, wohl aber für sehr wahrscheinlich, dass auch die Muskelknospen der Reptilien, die auch nach seinen eigenen bisherigen Ermittlungen nur je eine Muskelfaser enthalten, der Vermehrung der letzteren dienen.

---

[1]) Leçons sur le système nerveux II. 1878. S. 785.

[2]) Arch. italienne de Biologie. 1886.

[3]) Gewebelehre. 6. Aufl. 1889.

Vielleicht gelingt es, durch die im Folgenden geschilderten Beobachtungen in dieser Hinsicht einen neuen Gesichtspunkt für die Beurteilung der besprochenen Gebilde zu gewinnen.

Angewandt wurde zunächst die Isolation mit konzentrirter Kalilauge, bei den Nattern nicht nur an den von *Kühne* empfohlenen M. costocutanei, sondern auch an der Rückenmuskulatur, bei Lacerta ocellata an Intercostal-, Extremitäten- und Bauchmuskeln. Zwischen Coluber natrix und Coronella laevis zeigte sich kein Unterschied in dem Verhalten der Muskelknospen.

5—11 μ dicke, deutlich quergestreifte Fasern, von derselben Länge wie alle übrigen des Muskels verbreitern sich an einer Stelle, die sowohl gegen die Mitte, als auch gegen eines der beiden Enden der Faser liegen kann, auf 16—30 μ; die Länge der verbreiterten Stelle betrug 80—133 μ, dann kehrte die Faser wieder zu ihrem früheren Durchmesser zurück; der Inhalt der Verbreiterung war wie *Kühne* ihn beschreibt, granulirt und stark glänzend; ebenso war das Verhalten der Kerne das von *Kühne* geschilderte. In einer grossen Anzahl von Fällen, aber nicht in allen, zeigten sich parallel dem Rande der Verbreiterung gelagert ganz feine Fäserchen, bestehend aus einer Substanz, die vollständig übereinstimmte mit derjenigen der Verbreiterung; besonders unterschied sie der starke, grünlichweisse Glanz scharf von den umgebenden Resten der geschichteten bindegewebigen Kapsel, die in manchen Fällen noch vollkommen deutlich war; zuweilen hingen diese feinen Fäserchen noch an dem einen Ende zusammen mit der verbreiterten Stelle der Muskelfaser; hiedurch, sowie durch die Beobachtung von Längsspalten an den Verbreiterungen war der genetische Zusammenhang der feinen Fäserchen mit den letzteren erwiesen. An Kunstprodukte war nicht zu denken, da sich dieselben auch bei Untersuchung ohne Deckglas, sowie an Präparaten, wo die gegen Kali so empfindlichen Nerven noch ganz gut erhalten waren, fanden; auch ein Abgerissensein mittels der Präparirnadel war auszuschliessen, da (abgesehen von der Regelmässigkeit des Befundes) die Ränder vollkommen scharf waren, das umgebende Bindegewebe keine Nadelrisse und die Fäserchen selbst nie Spuren von Quetschung zeigten. In meiner Auffassung, dass es sich hier um Abspaltungen von der verbreiterten Stelle in der Muskelknospe handle, wurde ich noch durch die Masse bestärkt, welche ich fand. Es

kamen alle möglichen Abstufungen von Fäserchen vor mit 4 μ Breite und 27 μ Länge bis zu solchen von 7,5 μ Breite und 117,8 μ Länge. An einer Knospe fanden sich je 1, 2 oder 3 solcher abgespaltener Fäserchen, doch hatte, wie schon bemerkt, bei manchen Knospen der Abspaltungsprozess noch nicht begonnen.

Bei Lacerta ocellata, von der mir durch die Güte des Herrn Geheimrat *von Kölliker* mehrere sehr schöne Exemplare überlassen wurden, konnte derselbe Vorgang beobachtet werden. Nur waren die Muskelfasern, welche die Knospen an sich trugen, etwas stärker, 13,5—18 μ, die verbreiterten Stellen massen 19—27 μ in der Breite, in der Länge fand ich Masse von 118 μ, 160 μ, einmal ging die Anschwellung so allmählich vor sich, dass ihre Grenzen gegen die unverbreiterte Faser nicht genau bestimmt werden konnten; die Länge der abgespaltenen Fäserchen betrug 49—189 μ, ihre Breite 3—8 μ.

Je einmal fand ich bei Coluber natrix und bei Lacerta ocellata an einer feinen Faser 2 verbreiterte Stellen mit Kerngruppen und Abspaltungen. Fig. 3 giebt den bei Coluber natrix beobachteten Fall wieder, jedoch sind die beiden Knospen, von denen eine 2 die andere 1 Abspaltung zeigt, in der Zeichnung der Raumersparnis halber näher aneinandergerückt; Fig. 4 zeigt eine bei Lacerta ocellata gefundene Knospe mit 2 Abspaltungen. Der zutretende Nerv konnte bisweilen noch sehr gut verfolgt werden, Blutgefässe wurden in dem umgebenden Bindegewebe nie vermisst.

Einmal fand ich bei Lac. oc. den merkwürdigen Fall, dass eine Muskelfaser an ihrem einem Ende 46 μ im Durchmesser hatte (der Durchschnitt der Faser mass 90—110 μ), sich aber gegen das andere Ende hin bis auf 16 μ verjüngte und hier, nicht weit von dem letzteren entfernt, eine Knospe von 24 μ Durchmesser mit Kernen und 2 Abspaltungen trug.

Zweimal fand ich auch Gebilde, welche ich als weitere Fortbildungsstufen der Knospen deuten konnte, nämlich bei der Ringelnatter 2 deutlich quergestreifte Fasern von 6—7 μ Breite, die durch Bindegewebsreste dicht an einander gehalten wurden (das Durchschnittsmass der Fasern betrug bei einem jungen Tier 40—50 μ, bei ausgewachsenen 100—120 μ). Ebensolche durch Bindegewebe und Blutgefässe eng vereinigte Muskelfasern von

24 μ und 11 μ Durchmesser wurden aus einem Extremitätenmuskel der Eidechse isolirt.

Den Längsschnitt einer Muskelknospe erhielt ich nur einmal (von Coluber natrix), worüber sich Niemand wundern wird, der die Schwierigkeit, brauchbare Längsschnitte quergestreifter Muskelfasern überhaupt von einiger Ausdehnung zu gewinnen, kennt. Der Längsschnitt gewährte ganz das erwartete Bild. Eine breit quergestreifte Faser von 4 μ Durchmesser verbreitert sich auf 8 μ und ist hier umgeben von einer bauchig abgehobenen Wandung mit anliegenden Kernen; Länge der Verbreiterung 149 μ, Breite des von der Hülle umschlossenen spindelförmigen Hohlraumes 24,3 μ; der geringe Unterschied der Masse gegenüber den bei der Kalibehandlung erhaltenen erklärt sich leicht aus der bei der letzteren stattfindenden Kontraktion der Fasern. Die verbreiterte Stelle zeigt innerhalb einer granulirten Substanz mehrere rundliche Kerne; von einem zentralen Hohlraum, wie beim Frosch, ist nichts zu sehen.

Ebenso zeigen Querschnitte die enthaltene Muskelfaser durchweg solid. Eine besondere Abplattung in der Höhe der eigentlichen Knospe scheint nicht zu bestehen.

Fig. 5 ist ein Querschnitt von Coluber natrix, der Durchmesser der Faser betrug hier 19 μ, in höheren und tieferen Schnitten 13,5 μ. Der vorhergehende Querschnitt zeigte 5 der rundlichen Kerne im Innern, der folgende nur 2. An einer Stelle ist eine Einkerbung vom Rande her in der Faser bemerkbar, die ich als beginnende Abspaltung deute.

In einem bei Lacerta ocellata gefundenen Querschnitt ging eine Spalte in der in Fig. 6 dargestellten Weise durch die von der geschichteten Bindegewebshülle eingeschlossene Faser. Die Breite der Abspaltung, welche einen Kern enthielt, betrug 5 μ, die der Faser selbst 13,5 μ; dasselbe Bild zeigte sich in grösserer oder geringerer Deutlichkeit auf mehreren auf einander folgenden Querschnitten. Doch muss ich hier bemerken, dass es mir bis jetzt noch nicht möglich war, bei mit Kali caust. hergestellten Isolationspräparaten von Muskelknospen Kerne in den abgespaltenen feinen Fäserchen zu erkennen; es ist also entweder die Deutung des obigen Präparates nicht richtig, oder es müssen sich auch in den feinen Fäserchen der Isolationspräparate Kerne nachweisen lassen; ich nehme an, dass das letztere über kurz

oder lang gelingt und so die hier durchgeführte Deutung der Muskelknospen der Reptilien ihre endgültige Bestätigung findet.

In den gefärbten Querschnitten von Lacerta ocellata fand ich ziemlich oft Gruppen von 2—3 mehr oder weniger dicht beisammen liegenden Fasern von verschiedener Grösse, die ich als hervorgegangen aus einer Muskelknospe auffasste, einmal z. B. 2 Fasern von 25 und 13,5 μ, die kleinere mit einem halbmondförmigen Ausschnitt der grösseren angepasst, die genau so aussehen, als wenn sie durch weiteres Wachstum entstanden wären aus der in Fig. 6 abgebildeten Knospe.

Ueber das Verhalten von Nerven und Blutgefässen liessen die Querschnitte Näheres nicht erkennen.

Ranvier gegenüber möchte ich hervorheben, dass auch bei Lacerta ocellata die Querstreifung an der Stelle des Nerveneintritts stets aufgehoben war.

Fasern mit Kernreihen fand ich bei der Natter nur sehr vereinzelt, sie boten nichts Merkwürdiges, dagegen muss ich auf die bei Lacerta ocellata in grosser Anzahl gefundenen Kernreihenfasern etwas näher eingehen. *Aeby*, *Waldeyer* und *Born* läugnen, wie bemerkt, das Vorkommen jeder Längsteilung von Muskelfasern. Ich kann ihnen nicht beipflichten. Schon beim Frosch konnte ich mich auch an mit *Köllikers* verdünnter Essigsäure behandelten Praeparaten, die in ihrer Struktur doch gewiss nicht gelitten haben konnten, von dem Vorhandensein von Längsspalten zwischen zwei Kernreihen in der Mitte einer mittelstarken Faser überzeugen; ebenso sah ich an Kalipraeparaten vom Frosch das Zerfallen von mittelstarken Fasern (40—50 μ) mit Kernreihen in 2 oder 3 ungefähr gleich starke Teilstücke. Dass ich eine Randabspaltung nie sah, weder beim Frosch noch bei der Lac. oc., habe ich schon oben erwähnt. Noch schönere Kernreihenfasern als beim Frosch sah ich bei letzterer, einmal z. B. eine solche mit sechsfacher Kernreihe und 121 μ Durchmesser, sehr erinnernd an das Bild, welches *Weismann* in seiner Figur 10 Tafel VII [1]) giebt.

Meist sah ich an einem Ende einer Kernreihenfaser beginnenden Zerfall in mehrere ungefähr gleich breite Teilstücke, während sich am anderen Ende nur Kernwucherungen oder überhaupt keine Veränderungen zeigten. Die Zahl der Kernreihen

[1]) a. a. O.

entsprach nicht immer der Zahl der Teilstücke, z. B. zerfiel eine Faser mit 2 Kernreihen in 3, eine solche mit 4 Kernreihen in 5 Teilstücke. Gleiche Zerteilungserscheinungen an Fasern ohne Kernreihen konnte ich nicht konstatiren.

Besonders beachtenswert muss ich jedoch den Befund an Querschnitten gefärbter und gehärteter Praeparate von Lacerta ocellata nennen.

Es fanden sich in nicht geringer Anzahl Querschnitte von meist länglich ovaler, bandartiger Gestalt, aber auch solche von unregelmässig polygonaler, an welchen eigentümliche Einbuchtungen oder Aussparungen der kontraktilen Substanz vom Rande her auffielen. Regelmässig waren Blutzellen in den ausgesparten Stellen zu erkennen. Als ich noch bemerkte, dass die Kerne dieser Fasern etwas grösser und zahlreicher erschienen, als die der übrigen (obgleich dies an den Querschnitten als solchen nicht so auffallend war), zweifelte ich nicht mehr, dass ich die Querschnitte von Kernreihenfasern vor mir hätte. Ich verfolgte nun die einzelnen Querschnitte durch die Serie, und es ergab sich in der That, dass vorher einfache Fasern in späteren Schnitten als geteilt erschienen. So fand sich z. B. ein länglich ovaler Querschnitt von 170 μ Durchmesser in der grösseren Axe; in der Breite mass der schmalste Teil 16 μ, der stärkste 38 μ. Dieser letztere, dicke Teil erschien nun auf einem anderen Querschnitt losgetrennt von dem schmaleren so, dass nun 2 Querschnitte von 38 bez. 45 und 108 bez. 16 μ vorlagen. Zwischen den jetzt getrennten Fasern verlief ein Blutgefäss, wie in allen gleichen Fällen, die ich beobachtete. Dass es sich um reine Querschnitte, nicht Schrägschnitte handelte, ergab sich aus den deutlich erkennbaren Querschnitten von „Muskelsäulchen."

Fig. 7 a b c zeigt einen solchen Fall; die abgebildete Faser, die hier einen unregelmässig dreieckigen Querschnitt aufweist, zeigt weiter oben einen länglich ovalen von 61 bez. 12 μ. Die schon in a bemerkbaren Einbuchtungen auf beiden Seiten lassen in b nur mehr eine schmale Brücke zwischen sich, die in c ganz verschwunden ist. Blutzellen liegen schon in a und b in den Ausbuchtungen, bei c trennt ein Blutgefäss die beiden Querschnitte. Zwischen a und b ist ein Schnitt ausgelassen, b und c folgen in der Serie unmittelbar aufeinander. Schnittdicke 10 μ; im weiteren Verlaufe bleiben die Fasern getrennt.

Um durch Längsansichten meine Annahme, dass es sich um Querschnitte von Kernreihenfasern handle, zu bestätigen, zerzupfte ich ziemlich grobe, mit dem Messer aus freier Hand ausgeführte Schnitte, indem ich das Paraffin durch Kreosot auflöste. Es ist dies eine sehr unvollkommene Isolationsmethode, dennoch fand ich einzelne Beispiele von Kernreihenfasern, die mich in der Auffassung der Querschnitte bestärkten. Die in Fig 8 wiedergegebene ist wohl absolut beweisend. Es ist dies eine mittelstarke Faser, welche in der Mitte noch in kurzer Ausdehnung zusammenhängt, während sie nach beiden Seiten hin vollständig geteilt ist. In jedem der Teilstücke findet sich eine mehr oder weniger entwickelte Kernreihe. Der Gedanke an ein Kunstprodukt ist bei der Herstellungsweise des Präparates vollkommen ausgeschlossen. Also eine Zerteilung von ausgewachsenen Muskelfasern der Länge nach kommt bei Lacerta ocellata wirklich vor. Was ihr Zustandekommen anlangt, so muss ich gestehen, dass ich mich beim Anblick der Querschnitte des Gedankens nicht erwehren konnte, das die Blutgefässe bei diesem Vorgange aktiv beteiligt wären. Die Muskelfasern erschienen oft, um einen drastischen Ausdruck zu gebrauchen, von denselben wie angenagt; an einem Querschnitt verursachte das Eindringen eines Blutgefässes einen keilförmigen Einschnitt in der Begrenzung der Muskelfaser. Auch bei der in Längsansicht gezeichneten Faser sah man bei anderer Tubuseinstellung in dem Raume zwischen den Teilstücken Blutgefässe. Eine andere Frage ist, ob diese Zerteilung mit der Vermehrung der Muskelfasern etwas zu thun hat; ich kann mir auf Grund meiner bisherigen Untersuchungen eine Beantwortung derselben nicht erlauben. Aber für unmöglich würde ich nicht einmal das Gegenteil halten, nämlich, dass es sich um einen Vorgang der Resorption handelt, dass die Kernreihenfasern dem Untergange bestimmt sind, um durch die aus den Muskelknospen entstehenden jungen Fasern ersetzt zu werden.

Bezüglich des Vorkommens von Längsteilungen von Muskelfasern überhaupt möchte ich an die Angabe von *Susannah Phelps Gage*[1]) erinnern, welche die verschiedensten Formen der Ver-

---

[1]) *Sus. Ph. Gage:* „Form, endings and relations of striated muscular fibers in the muscles of minute animals (Mouse, shrew bat and englisch sparrow)."

The Microscope (Detroit, Mich.) Vol. VIII. 1888. S. 225 (232).

zweigung, Verjüngung und Anastomosenbildung von Muskelfasern kleiner Tiere schildert, dabei aber auch einer Faser erwähnt, welche sich der Länge nach zu teilen schien und durch Kernreihen ausgezeichnet war, die der Verfasserin sonst nicht auffielen.

Dass die Kernreihenfasern den Muskelknospen nicht den Ursprung geben, ist bei den Reptilien noch sicherer als beim Frosch. Bei den Schlangen traf ich sie ja überhaupt nur selten; abgesehen von Allem anderen müssten dann bei den Reptilien (ähnlich wie beim Frosch) immer mehrere feine Fasern mit oder ohne Knospe zusammenliegen, oder wenigstens neben jeder Muskelknospe eine Kernreihenfaser in irgend einem Stadium der Entwickelung sich finden. Beides ist aber nicht der Fall.

Fasse ich die Ergebnisse noch einmal kurz zusammen, so lauten dieselben:

1. Auch in den Muskelknospen der Reptilien geschieht eine Vermehrung der Muskelfasern und zwar durch Abspaltung feiner Fäserchen von der verbreiterten nicht quergestreiften Stelle der enthaltenen Muskelfaser. Ganz einwandfrei wird dieser Satz erst sein, wenn es gelingt, auch in den abgespaltenen Fäserchen von Isolationspräparaten Kerne nachzuweisen.

2. Eine Zerteilung von ausgewachsenen Muskelfasern der Länge nach kommt auch bei der Eidechse vor; über ihre Bedeutung erlauben mir meine Untersuchungen kein endgültiges Urteil.

Als vielleicht nicht uninteressanter Nebenbefund mag hier erwähnt sein, dass ich zwischen den Muskelfasern der Extremitätenmuskeln von Lacerta ocellata einen Parasiten fand. Die betreffenden Präparate wurden Herrn Geheimrat *Leuckart* in Leipzig vorgelegt und derselbe hatte die Güte, mir eine Antwort zu Teil werden zu lassen, wofür ich ihm hiermit meinen ergebensten Dank ausspreche. Es handelt sich nach seinem Ausspruche um die Larven von Spiroptera oder einer nahe verwandten Form (Filaria, Physaloptera), die Herrn Geheimrat *Leuckart* schon aus dem Peritoneum von Lacerta ocellata und Lac, agilis bekannt waren, wie denn auch im vorliegenden Falle die eingekapselten Parasiten im Peritoneum des betreffenden Tieres nachgewiesen wurden. Das Vorkommen des Parasiten in den M u s k e l n von Lacerta ocellata war Herrn Geheimrat *Leuckart* noch nicht bekannt.

C. Mensch.

Die Muskelknospen des Menschen wurden zuerst gefunden gelegentlich der mikroskopischen Untersuchung atrophischer Muskeln von Leuten, die an verschiedenen chronischen Krankheiten gestorben waren und diesem zufälligen Umstande verdanken sie es, dass sie eine Zeit lang für etwas Pathologisches gehalten und als charakteristisch bald für diesen, bald für jenen Krankheitsprozess beschrieben wurden; erst einige Jahre später fanden sie Beachtung von Seiten der Forscher auf normal-histologischem Gebiete.

Zuerst (1876) erwähnt sie *Eisenlohr*[1]), der sie in atrophischen Muskeln von Individuen, die an spinaler Kinderlähmung gelitten hatten, auffand. Zwei Jahre später beschreibt sie *Fränkel*[2]) in den Muskeln von Phtisikern als „umschnürte Bündel“: 2—7 Muskelfasern, von denen eine immer auffallend gross, die andere kleiner als die freien Muzkelfasern sind, werden umfasst von einer ringförmigen Bindegewebsscheide, Durchmesser des Ganzen 60—250 μ. Er findet sie meist in der Nähe eines Gefäss- oder Nervenquerschnitts, an der Spitze oder dem Rande eines Sekundärbündels. Ueber ihre Entstehung sowie zur Erklärung der verschiedenen Grössen der enthaltenen Muskelfasern vermag er nichts anzugeben. Da er sie bei gesunden Menschen zwar auch, aber seltener, trifft, hält er wenigstens ihr häufiges Vorkommen für pathologisch und glaubt, dass sie schliesslich zur gänzlichen Atrophie der enthaltenen Muskelfasern führen.

Als etwas Normales beschreibt und zeichnet die Muskelknospen des Menschen zuerst *Golgi*[3]) als „Bündel unvollkommen entwickelter und von einer besonderen Scheide umgebener Muskelfasern in Muskeln jeden Alters“. Die 5—8 enthaltenen Muskelfasern haben einen embryonalen Charakter, der gegeben ist durch ihre Feinheit, die grössere Anzahl von Sarkolemmkernen und die Anwesenheit von zerstreuten Kernen, zum Teil umgeben von einer Protoplasmaschicht, innerhalb der kontraktilen

---

1) *Eisenlohr*: „Mitteilung über anatomische Befunde bei spinaler Kinderlähmung.“ Tageblatt d. 50. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Hamburg 1876.

2) *Fränkel*: „Ueber Veränderungen quergestreifter Muskeln bei Phtisikern“; *Virchow*'s Archiv 1878. Bd. 73. S. 390.

3) *Golgi*: „Annotizioni intorno all'histologia normale e patologica dei Musculi volontari.“ Torino 1881.

Substanz. Innerhalb der Scheide, die bald mehr homogen, bald mehr lamellös ist und dann an die Hülle eines *Pacini*'schen Körperchens erinnert, finden sich ausserdem Nervenbündel und Blutgefässe und ein freier Raum zwischen den Muskelbündeln und der Wandung, der oft grössere Mengen von Leukocyten enthält, weshalb *Golgi* ihn in Beziehung zum Lymphgefässsystem bringt und „perifascicularen Lymphraum" nennt. Damit hält er jedoch die Eigentümlichkeiten der Faserbündel nicht für erklärt, will sich aber nicht auf das Gebiet der Hypothesen begeben. Bezüglich der Lage bemerkt er, dass er sie innerhalb der Secundärbündel, häufiger aber im Perimysium internum angetroffen habe.

Um dieselbe Zeit hat *Roth* in einer russischen Veröffentlichung, die erst später[1]) übersetzt wurde, die Muskelknospen die er „neuro-musculäre Stämmchen" nennt, als physiologische Bildungen bezeichnet, die er beim Menschen, sowie bei Katze, Hund und Kaninchen sah. Seine Beschreibung bringt nichts Neues. Das Bild eines bindegewebigen Septums, das er in einigen Fällen zwischen Nerven- und Muskelbündel bestehen lässt, entspricht, wie *Kerschner* richtig bemerkt, dem Querschnitt einer gewöhnlichen Muskelknospe, ehe der Nerv die geschichtete Bindegewebskapsel vollständig durchsetzt hat und ins Innere gelangt ist. (Vergl. auch den in Fig. 2 B gegebenen Querschnitt vom Frosch.) Eine weitere Angabe von *Roth* hat durch *Felix*[2]) ihre Erklärung gefunden. Ersterer sagt nämlich: „Ausser den gut differenzirten Stämmchen (mit vollkommen geschlossener Scheide) kommen auch solche vor, deren Scheide lockerer ist und an einigen kaum vom Perimysium zu unterscheiden; es ist dies ein weniger differenzirter Grad der neuromusculären Stämmchen". Aus den Untersuchungen von *Felix* wissen wir, dass *Roth* hier Muskelknospen vor sich hatte, deren Scheide im Begriffe ist, sich aufzulösen und in das gewöhnliche Perimysium Internum überzugehen, wodurch das enthaltene Muskelbündel seine gesonderte Stellung verliert.

---

[1]) *Roth:* „Ueber neuromusculäre Stämmchen in den willkürlichen Muskeln". Centralblatt f. medic. Wissenschaft. 1887. Nr. 8.

[2]) *W. Felix:* „Ueber Wachstum der quergestreiften Muskulatur nach Beobachtungen am Menschen". Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 48.

Millbacher[1]) knüpft wieder bei *Fränkel* an. Er findet die „umschnürten Bündel" bei verschiedenen Krankheiten, die mit allgemeiner Abmagerung und Atrophie der Muskulatur verbunden sind und schreibt daher ihr Zustandekommen der allgemeinen Ernährungsstörung zu. Er lässt die zur Atrophie der Muskelfasern führende Bindegewebswucherung ausgehen von der Adventitia der gröberen Gefässe oder von den Capillaren des Perimysiums. Von seinen „unvollständig umschnürten Bündeln" gilt dasselbe wie von *Roth*'s „weniger differenzirten neuromuskulären Stämmchen". Das Vorkommen der Gebilde bei Gesunden, wo er sie ebenfalls, aber „höchst selten" gefunden hat, weiss er sich nicht zu erklären. Der Nerv scheint ihm ebenso wie *Fränkel* entgangen zu sein. Dass beide Untersucher die Muskelknospen bei Gesunden seltener sehen, ist wohl dem Zufall zuzuschreiben oder vielleicht dem Umstand, dass die freien Fasern in atrophischen Muskeln weniger Raum einnehmen, die Muskelknospen also näher aneinander gerückt sind, so dass hier auf dem gleich grossen Querschnitt mehr gefunden werden als bei gesunden Muskeln.

Dass die Muskelknospen noch in der allerneuesten Zeit als normale Bildungen nicht allgemein bekannt sind, zeigt eine 1888 erschienene Veröffentlichung von *Eichhorst.*[2]) Derselbe fand die bekannten Querschnittsbilder bei einem an chronischem Alkoholismus zu Grunde gegangenen Menschen in solchen Muskeln, an welchen bei Lebzeiten eine Alkohollähmung ausgesprochen war. Dies veranlasst ihn, nach genauer Wiedergabe der Krankengeschichte und des Sektionsbefundes einen Krankheitsprozess in den betreffenden Muskeln zu beschreiben, den er „Neuritis fascians" (von fasciare umschnüren) nennt und der darin bestehen soll, „dass von den epineuralen Lamellen angrenzende Muskelprimitivbündel umwachsen, eingeengt und zum Druckschwund gebracht worden sind". Er glaubt damit gezeigt zu haben, „dass bei degenerativen Veränderungen der Nerven die Muskelsubstanz nicht nur auf trophischem Wege, sondern in aktiver und unmittelbarster Weise in Mitleidenschaft gezogen werden kann und

---

[1]) *H. v. Millbacher:* „Beitrag zur Pathologie d. quergestreiften Muskeln". Aus d. medic. klin. Institut zu München; Deutsches Archiv f. klinische Medicin. Bd. 30. 1882. S. 304.

[1]) „Neuritis fascians, ein Beitrag zur Lehre von der Alcoholneuritis", von Prof. *Eichhorst* in Zürich. Virchow's Archiv. 1888. Bd. 112. S. 255.

dass die „Neuritis fascians" bei der Alkohollähmung eine wichtige Rolle spielen kann".

Die Darstellung *Eichhorst*'s fand bereits ihre Widerlegung durch *Babinski*[1]), der schon früher[2]) (wie er glaubte, als der erste) auf die Muskelknospen aufmerksam gemacht hatte. Seine Beschreibung stimmt mit den uns schon bekannten überein. Anfangs hielt auch er sie für etwas Pathologisches, da er sie bei einem Fall von Muskelatrophie bei Verletzung der Medulla zum ersten Mal sah; seitdem hat er sich von ihrem normalen Vorkommen in den meisten quergestreiften Muskeln überzeugt und weist nun, indem er noch die Identität seiner Abbildungen der „neuromusculären Bündel", wie er sie nach *Roth* nennt, mit denen *Eichhorst*'s von der Neuritis fascians hervorhebt, den Versuch des letzteren, die Querschnitte der Muskelknospen im Sinne der speziellen Pathologie zu verwerten, mit Erfolg zurück. Bezüglich der richtigen Deutung lässt er drei Möglichkeiten zu, ohne sich für eine derselben zu entscheiden. Sie können darstellen: 1) Stadien der Atrophie, 2) der Entwickelung quergestreifter Muskeln, 3) ein besonders unabhängiges System mit noch unbekannter, besonderer Funktion.

Für menschliche Embryonen hat, wie bereits erwähnt, *Felix* das Entstehen der Muskelspindeln durch Längspaltung von Kernreihenfasern dargethan, die schon vor der Bildung der Kernreihen von einer Scheide umgeben sind. Diese letzere geht, nachdem die enthaltenen Muskelfasern eine gewisse Zahl und Ausbildung erreicht haben, durch allmähliches Lockerwerden in das gew. Perimysium internum über. Er glaubt, dass auch beim Erwachsenen der Vorgang ein gleicher ist.

Kölliker[1]) fand beim Kinde ungefähr 15 Muskelknospen im oberen Bauche des Omohyoideus; sie waren 6—7 mm lang und es traten zahlreiche (bis 9) Nerven an sie heran. Im Innern einer und derselben Knospe befanden sich in verschiedener Höhe eine verschiedene Anzahl von Muskelfasern (3—10).

---

[1]) Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique publiées sous la dir. de Charcot. Tome I. 1889. P. 416.

[2]) Sur la présence dans les muscles striés de l'homme d'un système special constitué par des grouppes de petites fibres musculaires entourés d'une gaine lamelleuse". Société de Biologie p. 629. 18. Sept. 1886.

[1]) Gewebelehre. 6. Aufl. 1889.

Ich selbst untersuchte die Muskelknospen eines Neugeborenen, eines 16jährigen jungen Mannes und einer Frau von 71 Jahren.

Bezüglich der Anzahl ist anzugeben, dass ich in ungefähr gleich grossen, der Mitte des vorderen Bauches des Omohyoideus entnommenen Stücken bei dem Kinde und dem jungen Manne 9—10, bei der alten Frau 5 Muskelknospen fand. In der Grösse ergab sich kein nennenswerter Unterschied, indem in allen 3 Fällen als feinste Querschnitte vorkamen solche von 40, 40,5 beziehungsweise 22, 48,6, bez. 22 μ. Die durchschnittliche Zahl der enthaltenen Fasern war bei dem Kinde 5, bei den Erwachsenen 3. Die Grösse des Querschnitts hängt übrigens nicht allein ab von der Faserzahl, sondern mehr von der Grösse des *Golgi*'schen „perifasciculären Raumes“, so hatte eine und dieselbe Knospe einmal einen Durchmesser von 121,5 bez. 82,8 μ mit 1 Faser (von 13,5 μ), weiter unten in der Querschnittsserie einen solchen von 40,5 bez. 22 μ mit 3 Fasern (8,1—5,7—3 μ). Eine andere enthielt in einem kreisrunden Querschnitt von 62 μ 7 Fasern, in einem ovalen von 135 bez. 97 μ nur 3 Fasern. Was die wechselnde Faserzahl in e i n e r Knospe betrifft, so fand ich z. B. bei der Verfolgung einer solchen durch die Schnittserie in verschiedenen Abständen folgende Zahlen: 5—6—9—4. Die enthaltenen Fasern erwiesen sich zum Theil als sehr kurz. In einer Muskelknospe, die ursprünglich nur 1 Faser hatte, liess sich das spitze Beginnen und Wiederaufhören von 2 weiteren erkennen, die sich durch ihre Lagebeziehungen sehr gut identifiziren liessen. Durch Berechnung aus der Zahl der Querschnitte von bekannter Dicke ergab sich, dass sie nur 150 und 210 μ lang waren.

Dass auch in höherem Alter eine allmähliche Umwandlung der Muskelknospe in gewöhnliches Muskelgewebe stattfinden kann, wie es *Felix* für Embryonen angiebt, glaube ich durch Fig. 9 A und B beweisen zu können, welche dem Omohyoideus der 71jährigen Frau entnommen sind.

Selbst der genaueste Kenner der Muskelknospen würde die in A unterhalb der Knospe a liegenden Muskelfasern nicht für Bestandteile einer zweiten Muskelknospe halten. Und doch erweist sich bei Verfolgung durch die Schnittserie, dass dieselben einer solchen angehören. Schnitt B liegt ungefähr 450 μ tiefer und zeigt die betreffenden Fasern noch von einer wohlgeschlossenen

Scheide umfasst; noch 650 μ tiefer sind die Muskelfasern wieder nur von unregelmässigem lockeren Bindegewebe umgeben, so dass sie ein ähnliches Bild darbieten wie bei A. Daraus ergiebt sich nicht nur, dass die Knospe an beiden Enden in gewöhnliches Muskelgewebe übergeht, sondern wir können daraus auch schliessen, dass, wenn die Frau am Leben geblieben wäre, auch die in A abgebildete Stelle die gleiche Umwandlung erfahren hätte. Denn eine so grosse Muskelknospe (der Durchmesser betrug 176 bez. 72 μ) mit so starken Muskelfasern (19—27 μ, Durchschnitt der freien Fasern 30—40 μ) müsste als solche viel länger sein, als sie war, nämlich 1,1 mm, wenn sie eben nicht im Begriffe wäre überhaupt ihre Struktureigentümlichkeit aufzugeben. Dass dies ungefähr in der Mitte zuletzt geschieht, ist als sicher anzunehmen.

Die bis jetzt bekannten Fundorte der Muskelknospen kann ich um einen weiteren vermehren, indem ich angebe, dass in einem mir durch die Güte eines Kommilitonen [1]) überlassenen Präparate der menschlichen Zunge (von einem jungen Manne) sich ein sehr schönes Bild einer Muskelknospe mit 7 Muskelfasern im Querschnitt vorfand.

Aus den wenigen Beobachtungen, die mir bezüglich des Menschen zu Gebote stehen, allgemeinere Schlüsse zu ziehen, halte ich mich nicht für berechtigt. Doch glaube ich Folgendes als Thatsache angeben zu dürfen:

1) Ein Uebergang des Gewebes der Muskelknospe des Menschen in gewöhnliches Muskelgewebe findet auch im höheren Alter statt.

2) Die Muskelknospen des Menschen sind auch in den zum Verdauungstraktus gehörigen willkürlichen Muskeln nachweisbar.

[1]) H. *Georgios Sklawunos* aus Lokris.

Zum Schlusse sei mir die Bemerkung erlaubt, dass ich sehr wohl empfinde, wie wenig Abgeschlossenes ich in den vorliegenden Blättern zu bieten vermochte; vielleicht ist es mir in einer späteren Zeit vergönnt, an die hier gemachten Anfänge wieder anzuknüpfen.

Mit ganz besonderer Freude erfüllt es mich, an dieser Stelle meinem väterlichen Freunde, Herrn Geheimrat *v. Kölliker*, meinen tiefgefühltesten Dank aussprechen zu dürfen, nicht nur für die liberale Ueberlassung des Materials und der Literatur zu dieser Arbeit, sowie für die in der freundlichsten Weise gewährte Unterstützung und Ermunterung durch fördernden Rat, sondern auch für das gütige Wohlwollen, das er mir von meiner Kindheit an und insbesondere während meiner ganzen bisherigen Studienzeit schenkte.

Zu grossem Danke, den ich hiermit zu geziemendem Ausdruck bringen möchte, bin ich auch Herrn Privatdozenten Dr. *O. Schultze* verpflichtet, der mir bei Ausführung vorliegender Arbeit im mikroskopischen Laboratorium des anatomischen Institutes die liebenswürdigste, fortwährende Unterweisung und Förderung zu Teil werden liess.

Erklärung der Abbildungen.

Dieselben sind von Herrn *Rabus* nach der Natur gezeichnet mit Ausnahme von Fig. 3, welche nach genauen Messungen und einer Skizze von meiner Hand ebenfalls von Herrn *Rabus* ausgeführt wurde.

Fig. 1. Syst. VII. Oc. 1 KT Leitz. Längsschnitt einer Muskelknospe aus dem Brusthautmuskel des Frosches. *a* Querschnitte markhaltiger Nervenfasern.

Fig. 2. Syst. VII. Oc. 3 LT Leitz. Querschnitt einer Muskelknospe aus dem Brustmuskel des Frosches, *A* ehe die Nervenfaser vollständig eingetreten ist, *B* in der Höhe der eigentlichen Knospe, *C* weiter unterhalb an einer Stelle, an der die Muskelfasern allein enthalten sind. *a*, *b*, *c* die sich entsprechenden Musfasern in den 3 Schnitten; *d* Scheide, *e* Blutgefäss, *f* Nerv.

Fig. 3. Muskelknospe aus einem Rückenmuskel von Coluber natrix mit Kali caust. isolirt; *a*, *b*, *c* Abspaltungen.

Fig. 4. Syst. VII. Leitz oc. 2 Hartnack LT Leitz. Muskelknospe aus einem Muskel der hinteren Extremität von Lacerta ocellata, mit Kali caust isolirt; *a*, *b* zwei Abspaltungen. *R* Reste des umgebenden Bindegewebes mit Blutgefässen.

Fig. 5. Syst. VII. Oc. 3 LT Leitz. Querschnitt einer Muskelknospe aus einem Rückenmuskel von Coluber natrix; *a* Einkerbung vom Rande her, als Beginn einer Abspaltung.

Fig. 6. Syst. VII. Oc. 3 LT Leitz. Querschnitt einer Muskelknospe von Lacerta ocellata mit durchgehender Spalte.

Fig. 7. Syst. VII. Oc. 3 KT Leitz. Querschnitt einer Kernreihenfaser von Lacerta ocellata in verschiedener Höhe.

Fig. 8. Syst. III. Oc. 3 KT Leitz. Kernreihenfaser in Spaltung begriffen aus einem Extremitätenmuskel von Lacerta ocellata.

Fig. 9. Syst. VII. Oc. 3 KT Leitz. Querschnitt zweier Muskelknospen, *a* und *b* in verschiedener Höhe aus dem Omohyoideus einer 70jährigen Frau.

Zur näheren Erklärung der Figuren verweise ich auf den Text.

Palaeontologische Beiträge

von

K. FLACH.

(Mit Tafel III.)

I. Zur Fauna von Tuchořić in Nordböhmen.

Pupa (Coryna Westl.) Diezi n. form.

(Tafel III. Fig. 1 a—b.)

Char. Testa P. impressae Sbgr. fere statura, late perforata, breviter cylindrica, apice sat obtuso; anfractus $4^1/_2$—5, convexi, sutura profunda disjuncti, subtiliter, oblique, rugulose striolati, striis validioribus, saepe abbreviatis, raro intermixtis; cervix callo anteperistomali nullo, prope sinulum ante aperturam levissime impressus, sulculo spirali omnino deficiente; apertura non dentata, columella recta, peristomio expanso, plane labiato, prope simulum vix calloso, marginibus evidenter conjunctis.

Long. 2,1—2,4 mm
Latit. 1,2—1,25 mm.

Corynae retusae affinis, sed multo minor, anfractibus solum 5, aperturae forma ac margine inferiore haud recedente, nec non sculptura optime distincta.

Ad Pupillam cupellam (Bttg.) quoque relationes existunt, cum aperturae forma, tum cervicis. An sit ad Gen. Corynam Wst. a genere Pupilla forma transitoria?

Hab. In stratis inframio caenicis Bohemiae ad Tuchoritz ab amico Diez duo solum exemplaria reperta, quorum unum formam magis abbreviatam praebet.

II. Zur obermiocaenen Fauna von Undorf bei Regensburg.

Zu dieser reichen, schon von Prof. *Sandberger*, später von *S. Clessin* ausgebeuteten Landschneckenfauna lieferten die schönen Funde des Herrn Bahninspektor *Diez* eine Reihe neuer Beiträge, unter denen vorzüglich die erste fossile Diplommatina Bens., sowie die erste bezahnte Coryna des Miocaens erwähnenswerth sind. Bei der Bearbeitung unterstützte mich Herr Dr. *O. Böttger* durch Material und Rath in liebenswürdigster Weise.

Gen. **Pupa** Drap.

Sect. Coryna Westld.

1. Coryna praeambula n. forma.

(Taf. III Fig. 2 a—b.)

Testa C. biplicatae Mich. similis, sed duplo minor et angustior; anfractus modo $1^1/_2$ ultimi conservati; apertura subtriangularis, inferne arcuata, subtruncata; lamella parietalis 1 sat valida; columellaris 1 superior, valida; plica palatalis 1 inferior a fronte intuenti bene perspicua; labrum simplex pone sinulum parum sinuatum.

Long. apert. 1,1 mm
Lat. apert. 0,6 mm.

Ich wäre sehr geneigt, unsere Pupa mit der von F. Sacco Mem. R. Accad. Sc. Torino (2) Vol. 39 1888 Taf. 1 Fig. 2 aus dem Villafranchiano von *Fessarolo* beschriebenen P. proexcessiva zu identificiren. Da mir von letzterer aber nur die Beschreibung vorliegt und die Undorfer Schichten immerhin etwas älter sein dürften, bezeichne ich unsere Schnecke als deren Vorfahr. Ob die Zahl der Windungen mit proexcessiva oder der folgenden Art stimmt, muss die Auffindung eines vollständigen Exemplars lehren. Im Vergleich mit P. biplicata tritt die Spindellamelle weiter vor.

2. Coryna pseudoennea n. forma.

(Taf. III. Fig. 3 a—b.)

Testa minor, angusta, cylindrica, apice obtuso; anfractus $6^1/_2$—7 laevissimi, vix striolati, perpaulum convexi, sutura modice impressa; apertura praecedenti forma similis, sed dente parietali minore, lamella columellari deficiente, plicis palatalibus 2 sat longis, nec non sinulo recedente infra denticulo terminato optime diversa; peristomium callose marginatum rubidum.

Long. 3—3,3 mm; latitudo 1 mm.

Exempla multa reperta.

Eine höchst ausgezeichnete Art, die durch die Glätte ihrer Oberfläche an Ennea erinnert. Da die lebenden Coryna-Arten sich in 2 scharf geschiedene Gruppen sondern, deren erste mit Gaumenfalten, starkem Gehäuse und verdicktem Mundsaum immer $8^1/_2$ bis $9^1/_2$ Windungen, deren zweite ohne Gaumenfalten nur $6^1/_2$ bis $7^1/_2$ Windungen zeigen, so passt diese Form in keine der lebenden Gruppen, sondern verbindet den allgemeinen Charakter von Gruppe 1 (Corynae multigyrae) mit der Windungszahl von 2 (C. fragiles).

Da mir ausser meinem eigenen Material noch die *Böttger*'schen Coryna-Arten vorliegen, so will ich es versuchen, in einer Bestimmungs-Tabelle deren spezifische Differenzen festzustellen. Von den dabei zu betrachtenden Charakteren sind Oberflächenskulptur und Windungszahl die constantesten. Die Bezahnung ist ziemlich variabel. Eben so variabel ist die Form der Mündung, so dass die von mir 1887 am Comersee zahlreich gesammelten Exemplare der P. Ferrarii in ihren extremen Formen sehr differiren. Die Mündung ist bald oval, vorn schräg abgestutzt, bald schmal elliptisch, fast spaltenförmig verengt. Aehnliche Variabilität zeigt die Länge der Gaumenfalten. Grenzen zu ziehen ist unmöglich. Ich verzichte desshalb darauf, die analogen Formen der P. biplicata einzeln zu beschreiben, um so mehr als ich unter den wenigen von mir im Geniste bei Sturla (in der Nähe von Genua) gesammelten Exemplaren schon verschiedene Uebergangsformen fand.

Tabelle der recenten und fossilen Arten der Pupiden-Section Coryna Westld.[1])

A. Nur bis höchstens $7^1/_2$ Windungen.

1. Ohne Gaumenfalten.
2. Mündung völlig zahnlos. Oberfläche fein unregelmässig gestreift mit einzelnen stärker vorspringenden Streifchen. Den Pupilla-Arten habituell sehr ähnlich. (Paracoryna n. Subsect.)
3. Windungen $5—5^1/_2$. Gehäuse klein und kurz, mit halbeiförmiger Mündung und verrundetem Unterrande.
   Tuchořić. (vid. Taf. III Fig. 1.) Diezi m.

3'. Windungen $6—6^1/_2$. Grösser, Mündung schmal verrundet, dreieckig, windschief.
   Mosbach-Biebrich. retusa Al. Br.

2'. Mündungswand wenigstens vor dem Spindelrand mit einem Fältchen überhaupt zur Faltenbildung geneigt; Gehäuse regelmässig rippenstreifig; Gehäusefarbe weisslich (*Corynae fragiles*).
   Bewohner von Klüften und Höhlen.

4. Vor der Mündung nicht eingeschnürt, letztere schwach gelippt oder leicht erweitert.
5. Gehäuse höchstens $2^1/_2$ mal so lang als breit; Rippen weitläufig (ca. 28—35 auf dem letzten Umgang).
6. Mündung zahnlos, nur im linken Winkel der Mündungswand ein kleines Fältchen; Lippe unter dem Sinulus leicht verdickt.

   Länge 3,7, Breite 1,6 mm.

   Liegt vor aus Goggan b. Tarvis (unter Steinen), Moräntscher Grotten, Severjeva-Sovenka bei Canzian und Höhle Mlinka in Krain.

   truncatella P.

---

[1]) Herr *C. Pollonera* hat eine Monographie der italienischen Sphyradium-(rect. Coryna!) Arten im Bulletin der malacozoologischen Gesellschaft Italiens Band XII gegeben, die vortreffliche Abbildungen und neue Formen bringt. Da mir aber verhältnissmässig zu wenig Material aus Italien vorliegt und die neuen Formen unbekannt sind, gebe ich die bezüglichen Zusätze in Form von Anmerkungen.

6′. Mündungswand mit einer hohen Mittelfalte, Spindel mit 2 kleinen Zähnchen; ein scharfes Zähnchen unter dem Sinulus (etwas schlanker und dichter gestreift als vorige, ob immer?)

Länge 3,7, Breite 1,5 mm.

Liegt vor aus Ragusa und Pridworje in Dalmatien.

biarmata Böttg.[1])

5′. Gehäuse mindestens 3 mal so lang als breit, Rippenstreifen fein und dicht (ca. 50 auf dem letzten Umgang), Mündungswand bald mit starken (var. armata Parr.), bald mit schwachen Fältchen, unter dem sinulus ohne deutliches Zähnchen.

Länge 5—5,8, Breite 1,7—2 mm.

Liegt vor aus Mehadia und Siebenbürgen.

Parreysi Friv.

4′. Vor der Mündung tief eingeschnürt, die Einschnürung unter dem Sinulus abgebrochen und stark vertieft. 3 starke Lamellen auf der Mündungswand, Mündung sehr verengt, aussen gebuchtet, sehr schief, fast spaltförmig, Rippenstreifung fein wie Parreysi.

stenostoma n. sp.[2])

1′. Mit Gaumenfalten; Gehäuse klein, sehr glatt. Mundrand leicht wulstig. (*Corynae laeves.*)

7. Mit kleinerem Zahn auf der Mündungswand, ohne sichtbare Spindellamelle, mit 2 Gaumenfalten.

Länge 3—3,3, Breite 1 mm.

pseudoennea n. sp.

Obermiocän von Undorf.

7′. Mit kräftigem Parietalzahn und starker, vortretender Spindellamelle; 1 Gaumenfalte.

Ob hieher? praeambula n. form.

Obermiocän von Undorf.

---

[1]) *Böttger*, 19—21. Bericht d. Offenbacher Vereins f. Naturkunde 1880 S. 109.

[2]) C. stenostoma n. sp.

Testa rimata, angusta, cylindrica, apice obtuso, anguste costulata, statura C. Parreysi similis, paulo minor. Anfractus $6^1/_2$ parum convexi; differt imprimis collo ante aperturam validissime abrupte constricto (usque ad sinulum), apertura perangusta valde obliqua extus sinuata, labio simplice expanso; plicae parietales 3, media prominente arcuata. Long. 4,2 mm; Lat. 1,2 mm.

Patr. Dalmatia (coll. Böttger 1 expl.).

B. Mit $8^1/_2$—$9^1/_2$ Windungen und 4 Palatalen, von denen der obere punktförmige oft fehlt. Innen ein grosser Parietalzahn und 1 grosser Spindelzahn, oft noch ein rudimentärer unterer Spindelzahn und eine kleine tiefsitzende rechte Parietallamelle. Robustere Arten mit leicht wulstiger Lippe. (*Corynae multigrae.*)

8. Mündung an die Wand angedrückt; Gehäuse mindestens 3 mal so lang als breit; oft mit einer sehr tief sitzenden rudimentären zweiten Parietallamelle; unterhalb des sinulus kein deutlicher Eindruck.
9. Mit wenigstens 3 Gaumenfalten.
10. Robust, dunkelbraun mit röthlichem Mundsaum, deutlich grob gestreift; obere Gaumenfalte fehlt bei den vorliegenden Stücken, die zweite ist meist beträchtlich (ca. 3 mal) kürzer als die dritte.

    Länge 5,2 – 5,5, Breite 1,7 mm.

    Liegt vor aus der Tatra, aus der Moldau und dem nördlichen Siebenbürgen.

    Bielzi Rssm.

10'. Schlanker, lichter gefärbt, fast glatt, nur sehr fein gestreift; die obere Gaumenfalte fehlt keinem der vorliegenden Stücke ganz; der Mundsaum mehr oder weniger callös verdickt.

    Länge 4,5—5,4, Breite 1,3—3,5 mm.

    Liegt vor aus Malborgeth in Kärnthen, aus Mentone, Nizza und aus dem Auswurf des Torrente di Sturla bei Genua. biplicata Mich.[1])

---

[1]) *C. Pollonera*, Bullet. della societá malacologica italiana. Vol. XII. „Note malacologiche" scheidet die Pupa biplicata Mich. in 3 verschiedene Arten, deren Constanz ich mit meinem schwachen Material nicht zu prüfen wage. Vor allem scheidet er die Kärnthner Exemplare durch den Mangel eines deutlichen Zahns unter dem Sinulus aus. Die diesem entsprechende Verdickung steht etwas höher als die untere Spitze des grossen Parietalzahns (der bei biplicata deutlichere Zahn steht hier etwas unter der betr. Spitze). Die erstere Form entspricht der P. excessiva Gredl. Der sonst angegebene Unterschied in der Zahl der Gaumenfalten ist insofern schon nicht richtig, als die P. biplicata gleichfalls 4 Palatalen besitzt, wie schon *Michaud* (Complement à Draparnaud 1831 S. 62, Taf. 15 Fig. 33. 34) angibt. Später wurden die oberste und unterste übersehen, auch von *Küster*. Als P. ligustica Poll. scheidet *Pollonera* ferner aus eine schlanke Form, die ich im Geniste des Torrente di Sturla bei Genua 1887 selbst ge-

Eine Form aus Caramico in den Abbruzzen zeichnet sich durch sehr starke, bis zum Mundrande verlängerte Parietal- und Columellarfalte, sowie durch sehr lange Gaumenfalten und hornbräunliche Farbe sehr aus. Var. Pollonerae.

9'. Mit nur 1 Gaumenfalte, stark vortretender Spindelfalte und kleinem glattem Gehäuse.

Länge $3^1/_2$, Breite 1 mm.

Villafranchiano von Fessarolo (ex Sacco!)

praeexcessiva Sacco.

8'. Mundsaum völlig losstehend; Gehäuse $2^1/_2$—$2^3/_4$ mal so lang als breit, ohne zweite rudimentäre Parietallamelle. Mündung unterhalb des Sinulus mit einem deutlichen Eindruck, dem innen ein scharfer Zahn entspricht. Alle Gaumenfalten vorhanden, die zweite und dritte viel kürzer als bei 8. Gehäuse braun, stark rippenstreifig, in der Form sehr wechselnd.

Länge 3,5—4,8, Breite 1,6—1,7 mm.

Liegt vor aus dem Gebiete des Comersees: Lugano, Varenna, Edolo, Esino, aus Nizza und San Remo.

Ferrarii Porro.[1])

---

sammelt habe. Sie differirt durch stark callös verbundene Mundränder und tief stehende, d. h. nach vorn sehr abgekürzte Palatalen, der den Nabel umgebende Kiel ist etwas schärfer ausgeprägt, die Mündung schmäler. Die Analogie dieser Differenzen mit den zahllosen Formen der P. Ferrarii erweckt mir starke Zweifel an der Constanz obiger n. sp.

Nur excessiva Gredler scheint mir etwas bestimmter unterschieden und der Bielzi etwas näher stehend als die typische biplicata.

Als gute, höchst eigenthümliche Art hat sich nach *Pollonera* die P. valsabina Spin. erwiesen, die ebenso glatt wie biplicata durch ihre sehr schmale fast spaltförmige aber zugespitzte Mündung, die losgelöst ist, durch sehr schwach vertiefte Naht, durch den stark zusammengedrückten Nacken, durch kaum angedeuteten Nabel und die unregelmässige Stellung der 4 kurzen Gaumenfalten nach *Pollonera*'s vorzüglicher Abbildung höchst ausgezeichnet sein muss.

[1]) *C. Pollonera* scheidet von dieser Art eine subfossile aus der Gegend um Nizza durch nach der Spitze verjüngte Gestalt und etwas dichtere Rippung sowie durch weitere Nabelung als Blanci Bourg. aus. Da die Form zahlreich gefunden wurde, stellt sie eine Mutation dar, die benannt werden muss. Die var Niciensis Poll. trennt sich hievon durch eine stark zahnförmig verdickte Spindelsäule ab. Die Totalgestalt der recenten Ferrarii ist weitaus in den meisten Fällen gegen die Spitze keulenförmig angeschwollen, selten cylindrisch, sehr selten verjüngt und dann von Blanci wohl kaum zu unterscheiden.

Sect. Alaea Jeffr.

1) Alaea cardiostoma Sdbrg. (Taf. III, Fig. 4—5). — Alle der Al. callosa Reuss ähnlichen Formen aus Undorf zeichnen sich durch kurze bauchige Gestalt und starke Bezahnung aus. Eine dritte (obere) Palatale findet sich fast constant, die untere Columellare ist gut entwickelt. Von den beiden Parietalen tritt die rechte stärker heraus, ist aber schwächer als die sehr variable, bisweilen sogar hackig gebogene linke. Erstere biegt sich an ihrem Vorderende oft nach aussen gegen den Mündungsrand. Solche Stücke zeigen meist geringere Grösse, einen von der oberen der beiden angedeuteten Spiralfurchen durchbrochenen Nackenwulst und in der Mitte spitzwinklig vorgezogenen Mundrand. Fast die Hälfte des vorhandenen Materials gehört dieser Form an, die sich aber durch Uebergänge einerseits mit der 7zähnigen callosa, andrerseits mit der unten charakterisirten cardiostoma vera verbinden.

Da diese Uebergänge aber nicht sehr häufig sind, so bezeichne ich die erst-charakterisirte Form als

callosa Reuss. var. divergens. n. (Taf. III, Fig. 4 a—c).

Differt a typo testa brevi, inflata; plicis parietalibus antice divergentibus, palatalibus 3, columellaribus 2, omnibus validioribus; callo anteperistomali sulco spirali interrupto, peristomio medio acute angulatim protracto.

Long. 1,5—(2,2!); Lat. 1,2—1,4 mm.

Eine zweite meist grössere Form (von Long. (1,5!)—2,3, Lat. 1,3—1,42) mit stärkerem, meist nicht unterbrochenem Nackenwulst und auf einen kleinen, fast queren Zahn reducirter zweiter Parietale (Taf. III, Fig. 5a—c) betrachte ich als die ächte cardiostoma Sdbrg. Der quere Zahn verbindet sich bei intakten Stücken keineswegs mit dem Mundrand, sondern wird von diesem nach oben und links weit überragt. (Aehnliches finde ich bei Alaea flexidens var. minor Bttg. aus Tuchořić, die sich aber u. A. auch durch die scharf gestreifte und mit leichten Spuren von Spirallinien versehenen oberen, und die grubig runzeligen unteren Umgänge gut unterscheidet.)

Von Abnormitäten erwähne ich solche mit fehlenden Parietalen, mit deutlichem Angularhöckerchen oder mit einer dritten winzigen, linken Parietale (also 8zähnig!)

2) Al. angulifera Böttg. — Ein völlig mit Originalen von Niederrad stimmendes Stück aus Undorf. Von callosa Reuss lässt sich die Form nicht ableiten; eher wäre ich geneigt sie (nach Analogie von divergens-callosa) von ovatula Sandberger herzuleiten. Uebergänge sind aber bisher nicht bekannt geworden; auch fehlt die typische ovatula bei Undorf. Die Vermuthung *Böttgers*, die Schnecke sei eine rechtsgewundene Vertilla angustior, könnte in der Thatsache leicht eine Stütze finden, dass von letzterer gleichfalls ein Undorfer Exemplar vorliegt. Doch bleibt es zweifelhaft, ob dieses nicht später eingeschwemmt wurde.

Gen. **Carychium** O. F. Müll.

1) Carychium Nouleti Bgt. var. gibbum Sandb. (Taf. III, Fig. 6 a—b).

Ich habe die fein gestreifte Form, die sich durch starke, wulstige Lippung, welche im Niveau den Mündungsrand theilweise überragt, von C. antiquum unterscheidet, nochmals abgebildet.

2) C. minutissimum Al. Br. mut. Penekei m. (Taf. III, Fig. 7 a—b).

Differt a typo Hochheimensi anfractu ultimo magis inflato, apertura majore, denticulo dextro acutiore, a forma Bohemica (Tuchořić) statura aliquantum minore, anfractibus magis convexis.

Die Formen des C. minutissimum Al. Br. bedürfen noch eines eingehenden Studiums. Die unmittelbar über der Cerithienschicht gesammelten Flörsheimer Stücke weichen durch viel schlankere Gestalt und kleinere Mündung (zur Gehäuselänge!) von den angeblich gleichaltrigen aus Böhmen stark und auf den ersten Blick ab. C. Penekei steht in dem Ueberwiegen der letzten Umgänge der Böhmischen Form viel näher. Ueberhaupt ist es überraschend, wenn man grössere Mengen der verschiedenen Fundorte vor sich hat, wie constant trotz aller Variabilität die Durchnittsmasse sich halten.

Einstweilen habe ich von den 3 Fundorten je 10 Exemplare (ohne Auswahl!) gemessen und gebe hier die Durchschnittsmasse in Verhältnisszahlen. Mit 2 multiplicirt ergeben sie die wirklichen Grössen in $^{1}/_{10}$ mm.

Flörsheim	Tuchořič	Undorf (Obermiocaen)
Gehäuselänge 45,6 (excessiv 49! höchst selten)	49,4	47,0
Mündungslänge 16,4	21,0	20,0
Gehäusebreite 20,6	25,0	24,2
Verhältniss der Gehäuselänge zur Mündungslänge, diese = 1 gesetzt: 2,78	2,35	2,35
Verhältniss der Länge zur Breite (= 1 gesetzt) 2,21	1,98	1,98

Für die Form von Tuchořič, die sich durch ihre Grösse und wenig gewölbte Umgänge auszeichnet, schlage ich den Namen Böttgeri vor. Eine zweite 1,3 mm lange Art von letzterem Fundort, welche Dr. *Böttger* als var. major bezeichnet, ist von allen andern durch die einzähnige Mündung (nur der linke Zahn entwickelt, der rechte kaum angedeutet!), den linealen, ganz gradlinigen Spindelrand, der sich winklig an den Unterrand ansetzt (bei allen anderen bogig!) und den stumpfen Mündungsrand sehr verschieden und muss den Namen Car. majus Böttg. führen.

Gen. **Diplommatina** Benson.

Diplommatina Diezi n. form. (Taf. III Fig. 8 a—b). Testa sinistrorsa, ovata, conice acuminata, distincte perforata; anfractus $5^1/_2$—6, eleganter lamellato-costati, convexi, sutura profunda disjuncti; apertura obliqua, rotundato-ovalis, plica palatali ventrali ac dente columellari deficientibus, (sed hoc ad columellam levissime notato), peristomio duplice, expanso; parum, plane labiato.

Long. 2,1—2,6 mm
Lat. 1,4 - 1,5 mm.

Diese prächtige Art steht keiner der bekannten indisch-asiatischen besonders nahe. Viel habituelle Aehnlichkeit hat sie mit D. (Sinica) pusilla v. Mart. Der fehlende columellare Zahn entfernt sie aber weit davon. Die meisten Charaktere stimmen noch zu der viel kleineren D. ulingensis Mölld. von Cebu, die der Autor als aberrante Form zur Sect. Palaina

bringt, charakterisirt durch Fehlen der Spindel- und Gaumenfalte und meist sehr kräftig skulpirt. Doch sind die ächten Palaina-Formen grösser (wie z. B. die sehr ähnliche P. dimorpha Semper).

Herr Dr. *Böttger* hatte die Güte, unsere Art mit seinem reichen Materiale zu vergleichen und mir Einsicht von letzterem zu gestatten.

So sehr die Haupt-Verbreitung der Gattung Diplommatina als eine tropische uud subtropische imponirt, darf man doch nicht vergessen, dass *Gräser* noch bei Wladiwostok in Westsibirien eine Diplommatina fand.

Genus **Cyclostoma** Drap.

Cyclostoma bisulatum v. Ziet. — 2 Deckel und ein halbes Gehäuse von Mörsinger Exemplaren durch schärfere Spiral- bezw. Radial-Skulptur abweichend.

Gen. **Acme** Hartm.

1. Acme Diezi n. form. Siehe: „Bericht der Wetterauer naturf. Gesellschaft 1888: „Ueber die tertiären Arten des Genus Acme Hartm.“ — Die Form stellt eine Acme filifera Sandb. im Kleinen dar. Vollständige Stücke fehlen, wesshalb ich keine neue Abbildung bringe.

2. A. Isselii n. form. (Taf. III Fig. 9 a—b). Von dieser zierlichen Art fand *Diez* neuerdings ein wohlerhaltenes Stück, das ich hier abbilde. Nachzutragen ist, dass der letzte Umgang an der Basis stumpfwinklig heraustritt, an der Naht die Spur eines Fadens zeigt, und dass der Mundrand sehr fein schneidend und in der Stellung wie bei A. filifera Sandb. erscheint.

Ueber eine seltene Missbildung des Herzens

von

OTTO STADLER.

(Mit Tafel IV.)

Das hier beschriebene Herz wurde bei Gelegenheit der Section eines Kindes, welches in der Nürnberger Kinderklinik nach 13 tägigem Aufenthalt gestorben war, gefunden und mir von meinem verehrten früheren Vorstande, Herrn Hofrath Dr. *Cnopf*, zur Untersuchung gütigst überlassen.

Am 4. August 1889 wurde das körperlich sehr schlecht entwickelte, 3 Monate alte Mädchen, Babette E.... dem Kinderspital wegen linksseitiger Cheilo-gnatho-palato-schisis übergeben. Obgleich nun durch die Untersuchung der Unterleibs- und Brustorgane das Vorhandensein einer anderweitigen Functionsstörung, welche die vorhandene Atrophie hätte erklären können, nicht nachweisbar war, so wurde doch zunächst von der Vornahme der Operation abgestanden, um durch eigene Beobachtung über die Ernährungsverhältnisse sich näheren Aufschluss zu verschaffen.

Dass diese Vorsicht eine gebotene war, mag vor allem anderen die Thatsache beweisen, dass das Kind circa 3000 gr. weniger wog, als es seinem Alter entsprechend hätte wiegen sollen. Sein Gewicht betrug 2200 gr., die Haut war auffallend bleich, das Unterhautfettgewebe, die Muskeln, die Knochen sehr schlecht entwickelt und ernährt. Erwähnt muss noch werden, dass die Untersuchung des Herzens weder eine Vergrösserung der Herzfigur, noch eine Unregelmässigkeit der Funktionen, oder etwa das Vorhandensein von Geräuschen an einem der Ostien ergab.

Anfänglich nahm das Kind nur sehr verdünnte Kuhmilch, pro Tag 270, pro Einzelportion 33,7 gr. zu sich, aber die Beobachtung erwies doch die Fähigkeit des Kindes, trotz des Defectes an Lippen und Gaumen, an der Flasche saugen zu können. Als sich nun aber die Nahrungsaufnahme rasch auf die drei-

fache Höhe erhob und auch das Körpergewicht zunahm, wurde 9 Tage nach der Aufnahme in typischer Weise die Operation durchgeführt, durch geschickte Compression der Blutverlust ad minimum reducirt. Die Heilung erfolgte per primam und hatte einen höchst befriedigenden cosmetischen Erfolg.

Ohne dass in den äusseren Erscheinungen, oder in den Ernährungsverhältnissen irgend eine auffällige Veränderung eingetreten wäre, erfolgte am 13. Tage des Spitalaufenthaltes nach kurz vorhergegangener Cyanose der Tod des Kindes. Die Section ergab die genügende Erklärung hiefür.

Aeusserer Sicht nach waren am Pericard und der Form des Herzens keine auffälligen Veränderungen wahrnehmbar, aber die genaue Untersuchung ergab eine Anomalie des Herzens, welche der Gegenstand dieser Dissertation ist.

Dieser gleich zu beschreibende Herzfehler, welcher auf den grossen Kreislauf einen merklichen Einfluss nicht gehabt hatte, hat jedoch nicht verfehlt, auf den kleinen Kreislauf störend einzuwirken. Als Folge dieser Störungen war zu bemerken eine exquisite Tracheobronchitis, die sich bis in die feinsten Bronchiolen fortsetzte und Atelectase der abhängigen Lungentheile, Hyperämie und Oedem derselben verursacht hatte.

Beschreibung des Herzens.

Das normale Herz wird gewöhnlich als eine kegelförmige Tasche beschrieben, wobei die obere Basis durch die beiden Vorhöfe gebildet wird, indess der Kammertheil in die Spitze ausläuft. Aber schon in der äusseren Gestalt zeigt das zu beschreibende Herz auffallende Abweichungen von der Norm. Zunächst ist der Kegel vou vorn und hinten platt gedrückt, und die Spitze verbreitert. Ferner bildet der Vorhofstheil nur bei der Ansicht von hinten die Basis des Herzkegels, während von vorne die Gestaltung eine andere ist. Die äussere Form meines missbildeten Herzens wird daher besser veranschaulicht werden, wenn ich den Vergleich mit einem hohlen Kegel nur auf den Ventrikeltheil beschränke und folglich die obere, grossentheils offene Seite des Kammertheils als Basis des Kegels betrachte. Die Basalfläche des Ventrikelkegels ist auch von annähernd rundlicher Gestalt.

Ungefähr auf der Mitte der rechten Hälfte derselben entspringt die Aorta, mit ihrem sich verjüngendem Bogen, einer gebogenen Röhre vergleichbar, welche nach hinten und unten zieht. In der Mitte des vorderen Basalrandes entspringt die Pulmonalarterie, welche man gleichsam als Aufhängeband des ganzen Gebildes betrachten kann.

Die linke Hälfte der Basalfläche und der hintere Rand der rechten ist durch den Vorhofstheil bedeckt, welcher einem Halbmond ähnlich mit seiner nach vorn und rechts gerichteten Concavität der Aorta und Pulmonalis anliegt, und dessen convexe Seite auf dem hinteren und äusseren Rand der Ventrikelbasis liegt. Die beiden Spitzen der Mondsichel entsprechen den Herzohren. Der Zwischenraum zwischen der concaven Halbmondseite und der Aortenwurzel, soweit dieselben fast aneinanderliegen, heisst Sinus transversus.

Man unterscheidet gewöhnlich am Herzen eine vordere und hintere Fläche und zwei Seitenränder, ohne dabei seine Lage in der Brusthöhle zu berücksichtigen. In Uebereinstimmung mit den Abbildungen will auch ich diese Bezeichnungen beibehalten. Figur 1 sellt also das Herz bei der Ansicht von vorn dar, Figur 2 bietet die hintere Fläche des Herzens.

Entsprechend der Form eines Kegels mit breiter Spitze hat die vordere Fläche des Ventrikeltheiles eine dreieckige Gestalt. Die rechte Seite fällt steil ab zur Spitze, während die linke Seite, einen weiten Bogen beschreibend, mit der rechten Seite einen zpitzen Winkel bildet, welcher der eigentlichen Herzspitze entspricht. Die vordere Region des Ventrikeltheils ist convex, sowohl in der Richtung von oben nach unten, als auch von rechts nach links. Die stärkste Wölbung liegt etwas rechts und oberhalb des Mittelpunktes.

Eine von oben nach unten ziehende Längsfurche, der Sulcus interventricularis anterior, sondert die Vorderfläche des Kammertheils in einen rechten und linken Abschnitt, von welchen der erstere fast um die Hälfte grösser ist als der letztere. Diese vertical verlaufende Furche kommt aus dem Sinus transversus der Basalfläche und zieht nach unten, wo sie rechts von der Herzspitze zur Hinterfläche umbiegt. — Ihr Anfang ist bei der Ansicht von vorn verdeckt durch die rechts von ihr stehenden Gefässe, die Aorta und Pulmonalarterie.

Ich komme nun zur Betrachtung der Hinterfläche des Ventrikeltheils.

Diese ist durch Figur 2 veranschaulicht.

Die hintere Fläche des Kammerherzens ist durch 3 Seiten begrenzt. Davon ist die rechte länger wie die linke, welche, ebenfalls einen weiten Bogen beschreibend, zur Herzspitze verläuft. Die basale, obere Seite ist zugleich die untere Grenze der hinteren Vorhofswand. Diese Begrenzung ist keine horizontalliegende Gerade, sondern gebogen und schiefliegend. Die Concavität des Bogens sieht nach aufwärts und das rechte Ende liegt höher als das linke. Die hintere Ventrikelgegend ist im Vergleich zur vorderen abgeplattet. Von der Vorderfläche kommt die Interventricularfurche neben der Spitze herüber, läuft gegen die Basalseite hinauf, geht oben etwas nach rechts von der vertikalen Richtung abweichend unter dem rechten Herzohr auf die Ventrikelbasis über und verliert sich im Sinus transversus.

Der Sulcus interventricularis theilt auch die hintere Ventrikelfläche in einen rechten, grösseren und einen linken, kleineren Abschnitt. Durch den rechten und linken Seitenrand des Ventrikeltheils ist der Eröffnungsschnitt gelegt, so dass ich eine vordere und eine hintere Aussenwand des Ventrikeltheils und an jeder einen rechten und linken Abschnitt unterscheiden kann.

Die hintere Aussenwand ist an der Basis nicht wie die Vorderwand durch eine horizontale Linie, sondern durch eine schief von rechts oben nach links unten laufende Linie begrenzt; folglich ist die Basis des Ventrikelkegels keine horizontale, plane Fläche, sondern eine schiefe, von vorn nach hinten und von links nach rechts geneigte Ebene. Der hohle Ventrikelkegel ist aber an seiner Basis offen. Bedeckt wird er grösstentheils durch den Vorhofstheil des Herzens und die Wurzeln der arteriellen Gefässe. Nur der rechte Rand der basalen Ventrikeldecke gehört dem Ventrikeltheil selbst an, weil die rechten Abschnitte der vordern und hintern Aussenwand an ihrem oberen Rand einwärts gegen die Höhle umgekrempt sind. Da die links von der Interventricularfurche befindlichen Wandabschnitte oben gerade endigen, so muss der umgebogene Rand der rechten Ventrikelwände vorn und hinten an der basalen Ecke der Interventricularfurche nackt in's Innere vorstehen oder von einem Binnengebilde bedeckt sein. Letzteres ist bei der vorderen Ecke

der Fall, ersteres bei der hinteren. Ich werde darauf noch zurückkommen, und gehe nun zur äusseren Beschreibung des Vorhofstheils über.

Der ganze Vorhofstheil gleicht einigermassen einem Halbmond, welcher mit der Concavität gegen die arteriellen Gefässe gewendet auf der Basis des Ventrikelkegels aufliegt. Er deckt die ganze linke Basalhälfte, und mit seinem rechten Ende liegt er über dem hintern Quadranten der rechten Basalhälfte. Die vordere und concave Wand des Vorhofstheiles geht von der Mitte des Vorderrandes der Basalfläche schräg nach rechts hinten zum obern Rand der hinteren Aussenwand.

Diese Wandfläche ist concav cylindrisch, weil sie dem linken Aorten-Umfang ziemlich breit anliegt. Die hintere und convexe Wand des Vorhofstheiles ist natürlich grösser und grenzt sich gegen die entsprechende Fläche des Kammertheils durch den scharf ausgeprägten Sulcus atrioventricularis ab Die obere Wand geht ohne scharfe Grenze in die vordere und hintere über. In die obere Wand, gerade über dem Sulcus interventricularis, mündet als ziemlich mächtiges Gefäss die Vena cava superior. Links von dieser ist das kurze rechte Lungenvenenstämmchen.

Zwischen beiden Gefässen beginnt eine Furche, welche an der hinteren Vorhofswand (auf der Zeichnung ist sie dicht hinter dem Schnittrand) gegen den Sulcus atrioventricularis herabzieht; an der Vorderwand fehlt sie. Diese Furche entspricht der Anheftung des Septum atriorum an der Innenfläche der Vorhofswände. Der vor und links von ihr liegende Abschnitt des Vorhofstheils bildet den linken Vorhof, der rechts und hinter ihr liegende Theil entspricht dem rechten Vorhof.

Der rechte Vorhof mit seiner mächtigen Auricula nimmt einen Theil der linken und den hintern Rand der rechten Basalhälfte ein. Als rechtes Herzohr ist der rechts vom Einmündungsgebiet der Hohlvenen liegende Abschnitt zu betrachten. Nur dieses hat eine eigene untere Wand, der eigentliche rechte Vorhof aber deckt den entsprechenden Theil der offenen Ventrikelbasis. Ueber den Sulcus interventricularis posterior hängt eine Ausbuchtung hinab, dadurch bedingt, dass der obere Rand der hinteren Aussenwand concav und schief ist. In den rechten Vorhof münden die beiden Hohlvenen. Die Cava superior mündet in die obere Wand dicht rechts vor der Scheidewand. In der hintern Wand über dem linken Abschnitt der entsprechenden

Ventrikelwand ist eine grosse runde Oeffnung: sie ist das kurz abgeschnittene Herzende der Vena cava superior. Von der rechten Seite der Cava superior zieht eine Falte zum oberen Ende der cava inferior und geht in die linke Umrandung derselben über. Vor dieser Falte liegt eine seichte Einsenkung, durch welche die Anheftung der Scheidewand angedeutet ist. Unter der Einmündung der Cava superior ist die hintere Vorhofswand aussen glatt und dünn, während der über den Sulcus interventricularis überhängende Theil und die Wände des Herzohrs leistenartige Vortreibungen zeigen. Diese entsprechen den Musculi pectinati, stehen also zur Längsaxe des Vorhofs meist aufrecht und umgreifen das Lumen des Herzohrs gürtelförmig.

Der linke Vorhof entspricht dem vorderen Theil des Halbmonds. Doch ist die linke Auricula im Gegensatz zur rechten durch eine halsartige Einschnürung von der Vorkammer scharf abgemarkt. Sie ist ein schlankes kurzes Säckchen und liegt links neben der Pulmonalarterie im Sulcus interventricularis anterior. In den linken Vorhof münden die zwei Pulmonalvenenstämmchen. Das rechte sieht nach oben und steht neben der Vena cava inferior; es theilt sich sofort in 3 Aestchen, indem wahrscheinlich eine Vena pulmonalis dextra media sich von der obern rechten Pulmonalvene gesondert hat. Die Vena pulmonalis sinistra ist weiter vorn und sieht mehr nach aussen, sie theilt sich der Norm entsprechend in zwei Aestchen.

Mit der Darstellung der Gebilde, welche die Basis des Ventrikeltheils einnehmen, fortfahrend, komme ich zur Pulmonalarterie und Aorta.

Die Pulmonalarterie entspringt an der obern linken Ecke der vordern rechten Ventrikelwand, also rechts vom Sulcus interventricularis. Das Gefäss ist fast drei mal kleiner als die Aorta. Dicht am Ursprung ist eine sackförmige Erweiterung, welche den Sinus valsalvae entspricht; dann verengt sich das Gefäss allmählig bis zur Theilungsstelle in einen rechten und linken Ast. An den Aesten hängt noch ein Stückchen der Lungenwurzeln. Von einem Ductus Botalli ist keine Spur zu sehen.

Die Aorta entspringt breit auf der Mitte der rechten Basalhälfte, ein klein wenig links vom idealen Mittelpunkt derselben. Durch das lange Liegen im Spiritus nach der seitlichen

Eröffnung ist das Gefäss von vorn nach hinten abgeplattet; der Durchschnitt also oval. Am Ursprung beträgt der kürzere sagittale Durchmesser von vorn nach hinten 7 mm., der längere von rechts nach links 11 mm.

Das aufsteigende Gefässstück, die Aorta ascendens, macht den Eindruck abnormer Kürze, dann biegt sich das Gefäss nach hinten und links in anormal weitem Bogen als Arcus aortae um, bis zu der Stelle, wo es von der Aorta descendens bei der Herausnahme des Herzens abgeschnitten wurde. Der linke Sinus valsalvae ist am äussern Umfang deutlicher zu sehen, als die beiden andern. Das Gefässlumen nimmt von der Wurzel bis zur Schnittstelle allmählig ab. Es ist nicht nur als eine Folge der Pulmonalstenose anzusehen, dass das Anfangsstück der Aorta rechts neben der Lungenschlagader frei liegt, sondern die Aorta entspringt auch etwas rechts hinter ihr, sie ist „nach rechts gedrängt“, wie ein solches Verhalten in ähnlichen Fällen dargestellt wird.

Das mediale linke Kreissegment des Aortenursprungs und der untere Rand der vorderen Vorhofswand sind mit einander verwachsen, darum legen sie sich eng aneinander. Ein Theil der Aortenwand und ein Theil der vordern Vorhofswand bilden also einen spitzen, nach oben offenen Kantenwinkel, welcher als S i n u s t r a n s v e r s u s bezeichnet wird. Diese Kante verbindet am vordern und hintern Basalrand die Sulci interventriculares. Durch die Verbindung des Sinus mit dem Sulcus interventricularis anterior und posterior entsteht nun eine von der Herzspitze zur Ventrikelbasis und von da wieder zur Spitze zurückführende Furche, welche *His* am normalen ausgebildeten Herzen gefunden und als Sulcus anularis bezeichnet hat.

Ehe ich nun an die B e s c h r e i b u n g d e r e i n z e l n e n A b t h e i l u n g e n d e s H e r z i n n e r n gehe, will ich über die S c h e i d e w ä n d e einiges vorausschicken.

Dem Sulcus interventricularis anterior und posterior entspricht an der inneren Herzoberfläche eine Scheidewand, welche den Ventrikeltheil in eine rechte und linke Höhle scheidet. Diese Scheidewand beginnt unten mit breiter Basis und indem sie sich allmählig verjüngt, läuft sie zu oberst in eine stumpfe Kante aus. Die K a m m e r s c h e i d e w a n d reicht aber nur vorn bis zur offenen Basis des Ventrikelkegels, während sie hinten unter-

halb des Sulcus atrioventricularis endet. Folglich kann die Kante nicht gerade und horizontal sein, sie ist concav, und die Concavität sieht nach hinten oben. Es ist leicht zu erkennen, dass das Septum nicht ganz plan, sondern nach links zu convex ausgebogen ist. Ein Querschnitt durch den Ventrikeltheil würde also den rechten Ventrikel als Kreis, den linken Ventrikel als Halbmond erscheinen lassen. Der vordere, höher hinauf reichende Theil des Septum interventriculare wendet sich also nach rechts und verbindet sich mit dem obern umgestülpten Rande der rechten, vordern Ventrikelaussenwand. Dadurch bildet sich jener auf Figur 4 sichtbare, glatte Wulst, welcher unter dem Ostium arteriosum der Aorta zur vordern Ventrikelwand zieht und zugleich die hintere Wand des „Conus pulmonalis" bildet.

Die obere Spitze der concaven Kante erreicht den Punkt des Aortenursprungs, wo die rechte und linke Valvula semilunaris an einander stossen; aber die untere Spitze derselben trifft auf die Stelle der hinteren Wand, von wo ihr rechter Abschnitt in den basalen Rand umgebogen ist; dieser Rand liegt also über ihr. Das Septum ist in seiner ganzen Ausdehnung muskulös gebaut, eine häutige Stelle hat es nicht. Die rechte und linke Seitenfläche bieten das gleiche Aussehen, wie die Aussenwände des zugehörigen Ventrikels.

Die obere stumpfe Kante ist glatt und compact; nur in der untern hintern Hälfte wachsen zwei Reihen feiner Fädchen von 1—2 mm. Länge hervor. Die eine Reihe steht genau auf der Scheide zwischen rechtem und linkem Abhang, die andere Reihe ist zwar noch im Bereich der glatten Kante, aber mehr auf dem rechten Abhang. Diese theils muskulösen, theils sehnigen Fäden halten den Saum eines Klappsegels, welches durch Verschmelzung des hintern Lappens der Mitralklappe mit dem medialen Zipfel der Tricuspidalklappe entstanden ist.

Das Septum interventriculare schliesst also die Ventrikelräume nicht von einander ab, sondern dieselben gehen ober der Kante in einander über. Diesen Uebergang will ich als „Ostium interventriculare" bezeichnen. Der Name Foramen interventriculare wäre unpassend, weil der untern und vordern Begrenzung durch die Kante des Septum interventriculare keine obere und hintere Umrandung entspricht, welche mit der ersteren in der gleichen Ebene steht. Auf der Figur 3 bildet allerdings der

freie untere Rand des Septum atriorum die besprochene Begrenzung; dies entspricht aber der Wirklichkeit nicht.

Die Vorhofs- und Kammerscheidewand stehen nämlich nicht in derselben Ebene über einander, wie das an einem normalen Herzen der Fall ist, sondern in zwei verschiedenen Ebenen. Ich habe die Regionen des Herzens dem gewöhnlichen Brauche folgend so bezeichnet, als ob das Herz mit verticaler Axe und abwärts sehender Spitze in der Brusthöhle aufgehängt wäre. Dann ist die Ventrikelscheidewand in eine Sagittalebene gestellt, so dass sie der Medianebene des Körpers parallel ist. Die Ebene der Vorhofsscheidewand läuft aber von links hinten nach rechts vorn. Eine durch die Vorhofsscheidewand gelegte Ebene würde sich mit einer Ebene, die durch den Sulcus interventricularis gelegt ist, schneiden und zwar fiele die Schnittlinie im Ventrikeltheil hinter die Vorderwand desselben, im Vorhofstheil aber fällt sie in die Abgangslinie des Septum atriorum von der vordern Vorhofswand. Die Ventrikelscheidewand liegt also in einer Sagittalebene, während die Vorhofsscheidewand in einer Ebene liegt, welche von links vorn nach rechts hinten zieht. An der hintern Herzwand liegen folglich die Ansatzlinien der Vorhofs- und Ventrikelscheidewand nicht in einer und derselben Senkrechten, sondern das Septum atriorum ist gegen das Septum ventriculorum nach links verschoben.

Die Vorhofsscheidewand ist ein 4seitig begrenztes Blatt und hat gemäss seiner Anheftung an die vordere und hintere Wand des Vorhofstheils eine vordere, zugleich linke, in den linken Vorhof sehende Seitenfläche, und eine hintere, zugleich rechte, welche dem rechten Vorhof zugekehrt ist. Der Deutlichkeit halber will ich sie nur als linke und rechte Fläche bezeichnen. Die vordere, obere und hintere Umrandung des Blattes gehen durch stark abgerundete Winkel in einander über, doch ist die vordere Anheftungslinie kürzer als die hintere. Die untere Seite ist concav ausgeschnitten und das vordere Ende des concaven Bogens liegt höher als das hintere. Diese Seite ist frei, so dass das ganze Blatt über das Foramen atrioventriculare commune hinweg gespannt zu sein scheint, und unter ihm beide Atrien mit einander communiciren. Bei genauerer Betrachtung der Vorhofsscheidewand ist zu erkennen, dass dieselbe aus einem dünnen, fast durchscheinenden, häutigen Theil und aus einem

dicken, fleischigen Theil besteht. Der fleischige Theil entspricht einer an die obere und vordere Vorhofswand angehefteten Sichel, der häutige Theil bildet den grösseren Theil des Septum atriorum. Derselbe ist mit dem fleischigen Theil und zwar auf seiner rechten Seite verwachsen, aber nicht in seiner ganzen Länge, sondern von der Mitte der Sichel ist noch eine Strecke frei, welcher der häutige Theil lose anliegt, so dass eine spaltförmige Klappe gebildet wird, welche dem fötalen Foramen ovale entspricht. Die fleischige nach hinten und unten sehende Sichel nennt man am fötalen Herzen den Limbus Vieussenii; den häutigen Theil des Septum atriorum hat man als Valvula foraminis ovalis bezeichnet.

Die Beschreibung der Seitenflächen des Septum atriorum verschiebend, gehe ich nun über zur Beschreibung der Herzhöhlen und beginne, mit dem linken Vorhof. Der linke Vorhof ist geöffnet und auf Figur 3 vollständig zu übersehen. Der Oeffnungsschnitt ging durch die convexe Aussen- und Hinterwand des Vorhofstheils vor der Anheftung des Septum atriorum, was auf Figur 2 veranschaulicht ist. Die Wände sind nicht glatt. Musculi pectinati finden sich besonders in der Umgebung des Eingangs in's linke Herzohr. Am hintern Rand dieser Oeffnung setzen sich ein paar stärkere Muskelleisten in die Höhlung desselben fort. An der obern Wand sind die Mündungen der Pulmonalvenen; das aus 3 Aestchen hervorgehende Stämmchen ist die rechte, das aus der Vereinigung von zwei Aestchen gebildete, kurze Stämmchen die linke Pulmonalvene. Das obere Wandstückchen zwischen beiden Lungenvenen ist glatt. In der Vorhofsscheidewand liegt das Foramen ovale. Vom linken Ventrikel aus ist nur der Rand einer Klappe, die Valvula foraminis ovalis, zu übersehen. Die Concavität sieht nach vorn. Die Ausbuchtung der Valvula for. ov. nach links veranlasst die Faltenbildung. Unter dem concaven Rand der zu kurzen Vorhofsscheidewand ist ein Einblick in's rechte Atrium gestattet.

Das rechte Atrium ist an seiner Innenfläche theils glatt, theils durch vorspringende Musculi pectinati regelmässig gerippt. Glatt ist das Septum atriorum und die nächste Umgebung der Venenmündungen. Da der rechte Vorhof mit Ausnahme seiner Auricula einen Theil der tiefer als die rechte liegenden, linken

Basalhälfte deckt, so sieht vom basalen Saum der rechten Ventrikelaussenwand jenes Eckchen, welches durch die schwache Umbiegung ihres obern Randes entstanden ist, aber vom Ventrikelseptum nicht erreicht wird, so sieht also dieses hintere, obere Eck der rechten Ventrikelwand in's Lumen des rechten Vorhofs herein. Das Endocard der hintern Vorhofswand geht über dasselbe weg zur Wurzel des hintern Tricuspidalzipfels. Vom Septum atriorum ist vom rechten Ventrikel aus der fleischige Limbus Vieussenii in seiner ganzen Ausdehnung und auch der concave Rand der Valvula foraminis ovalis zu sehen. Die Vena cava superior mündet in die obere vordere Ecke des rechten Vorhofs. Der linke Umfang ihrer Mündung trifft den dicken Limbus Vieussenii, dessen unteres Ende frei im Saume der Scheidewand endigt, welcher das Foramen atrioventiculare commune überspannt. An der Hinterwand ist die weite Mündung der Cava inferior. Der linke Umfassungsrand derselben stösst an die Valvula des ovalen Lochs, welche in den linken Vorhof ausgebuchtet ist. Neben dem rechten Umfassungsrande der Cava inferior springt an der Innenfläche der hintern Vorhofswand eine kleine Falte vor, welche nach links und unten zum untern, hintern Ende der Scheidewand hinabzieht. Dies wäre eine Andeutung der Valvula Eustachii. Der Blutstrom der Cava inferior geht also durch das Foramen ovale zwischen dessen Valvula und Limbus in den linken Vorhof. Das aus der Cava superior kommende Blut ergiesst sich längs der Limbus Vieussenii direct in's Ostium interventriculare. Unter der Cava inferior sind in der vordern Vorhofswand 2 feine Löchlein; in das eine derselben lässt sich eine Borste einschieben und so eine kleine Herzvene sichtbar machen, die in der vordern Vorhofswand verläuft. Einen Sinus coronarius und dessen Valvula Thebesii habe ich nicht gefunden. Rechts von der Mündung der obern Hohlvene, also von der obern Wand beginnend, zieht sich an der Hinterwand eine bogenförmige Leiste gegen die rechte und untere Umrandung der untern Hohlenvene hinab, wo sie sich verliert. Sie grenzt das glatte Mündungsgebiet der Hohlvenen ab vom rechten Herzohr, und nimmt die Musculi pectinati auf, welche in parallelen Streifen aus dem Herzohr und aus jener Ausbuchtung kommen, welche in den Sulcus interventricularis hinabhängt. *His* hat sie als Crista terminalis bezeichnet. Seitlich vom Septum bis zum Herzohr ist der rechte Vorhof gegen die Ventrikel-

höhle und das Ostium interventriculare offen, weil die vordere und hintere Wand unmerklich in die Klappsegel übergehen.

Ich gehe nun über zur Beschreibung der Ventrikel. Man unterscheidet an jedem Ventrikel eine verticale Wand, welche zugleich die mediale ist und vom Septum ventriculare gebildet wird, und eine gewölbte Aussenwand, welche einen Theil der Herzaussenfläche ausmacht. Da aber die Schnitte, welche die Ventrikel eröffnet haben, durch den Herzrand gehen, theilen sie die Aussenwand in eine vordere und hintere Hälfte, und in Uebereinstimmung mit den beiden Zeichnungen spreche ich von einer linken vordern und linken hintern Aussenwand, ebenso im rechten Ventrikel.

Der linke Ventrikel hat einigermassen die Gestalt eines Halbkegels, dessen rechte Schnittfläche aber etwas cylindrisch ausgehöhlt ist, mit der Concavität nach rechts. Schnitte man den Ventrikeltheil quer durch, so würde der Durchschnitt der linken Kammer als Halbmond erscheinen. Die in den linken Ventrikel sehende Fläche der Scheidewand ist nicht glatt, sondern bis zur Kante hinauf von vielfachen, länglichen Lückenräumen durchbrochen, indem die Trabeculae carneae gleich einem System einander gegenüberstehender, schräg aufsteigender Strebepfeiler hervorspringen. Die Aussenwand nimmt von vorn nach hinten an Höhe ab. Die vordere Ecke ihres obern Randes liegt in gleicher Höhe mit der entsprechenden Ecke der rechten Ventrikelaussenwand, die hintere Ecke befindet sich unter der analogen Ecke, welche der rechten Ventrikelaussenwand zugehört, und ein wenig höher als das hintere untere Ende der Scheidewandskante ist. Darum erscheint von der linken Kammer aus betrachtet der Defect des Septum ventriculorum geringer als bei der Einsicht in die rechte Kammer. Die Innenfläche der Aussenwand zeigt in ihrem hintern, gegen die Spitze zulaufenden Theil dieselben zierlichen Trabeculae wie das Septum, am vordern Theil dagegen ragen ein paar dickere zapfenähnliche Papillarmuskeln hervor. Die Dicke der Aussenwand ist oben und unten ziemlich gleich und beträgt 5 mm. Die Basis des linken Ventrikels ist offen, weil auf ihr der Vorhofstheil liegt; diese weite Oeffnung entspricht der Weite des Ostium atrioventriculare commune. Am obern Rand der Aussenwand sind die 2 Klappensegel befestigt; man unterscheidet gewöhnlich ein mediales, (vorderes) und ein hinteres. Das hintere ist durch den Eröffnungs-

schnitt getrennt, das laterale Ende hängt noch an der vordern Wand. Beide Klappsegel hangen aber nicht in die Ventrikelspitze herunter, sondern sind gleichsam aufgerollt, um durch das Ostium interventriculare in den rechten Ventrikel zu gelangen. Beide sind nämlich gewissermassen mit Zipfeln der rechten Tricuspidalklappe verwachsen und reichen in den rechten Ventrikel hinein. Die beiden Klappsegel bedecken also die Kante des Ventrikelseptums bis auf den zwischen ihnen liegenden Theil. Jedes Klappsegel des linken Ventrikels hat also nur einen Seitenrand, welcher vom dickern Papillarmuskel am vordern Theil der Aussenwand seine zarten Chordae tendineae empfängt. Auch jene übrigen Sehnenfäden, welche an den untern Saum jedes Segellappens und an die der Ventrikelwand zusehenden Fläche derselben sich anheften, sind dünn und ziemlich kurz. Das vordere Klappsegel hat seine Wurzel höher als das hintere. Da der linke Ventrikel kein abführendes Gefäss hat, kommunicirt er durch das Ostium interventriculare mit dem rechten Ventrikel, und da das Vorhofsseptum zu kurz ist und nicht in der Ebene der Ventrikelscheidewand liegt, nicht nur mit dem linken, sondern auch mit dem rechten Vorhof durch das Foramen atrioventriculare commune. Das Mündungsgebiet der Hohlvenen liegt theils über dem linken Ventrikel, theils über dem Ostium interventriculare.

Das Lumen des rechten Ventrikels hat eine eiförmige Gestalt und ist grösser als das Lumen des linken Ventrikels. Das spitze Ende des Eies fällt in die Herzspitze, das stumpfe Ende entspricht dem Ursprung der Aorta. Die grösste Weite aber entspricht nicht der äusseren Basis des rechten Ventrikeltheils, weil die Aussenwände zu dem basalen Rand umgebogen sind. Die Höhe und Weite des rechten Ventrikels ist beträchtlich grösser, als die des linken. Die Aussenwand des rechten Ventrikels übertrifft entsprechend seiner grösseren Leistung die des linken an Dicke. Nahe der Spitze ist die Wand 3 mm. dick. Nach aufwärts nimmt sie an Masse zu und erreicht da, wo sie in den Basalrand überbiegt, eine Dicke von 9—10 mm.; gegen das Ende des horizontalen Saums wird sie rasch zugeschärft. Die der Ventrikelhöhle zugekehrte Fläche der Aussenwand ist ebenso, wie in der linken Kammer, nicht glatt und eben, denn die Muskelbündel der Herzwand springen gegen die Höhle hervor, laufen besonders in der Spitze quer von einer Wand zur andern,

oder ragen als Pyramiden frei in's Lumen herein, so dass sie mit der Sonde umgangen und aufgehoben werden können und auf Zeichnung 4 das Septum ventriculorum verdecken.

Von den Papillarmuskeln fallen besonders 4 durch ihre Grösse und Stärke auf, 2 am vordern und 2 am hintern Abschnitt der Aussenwand. Von den vorderen ist der grössere durch den Eröffnungsschnitt getroffen. Er entspringt mit breiter Basis vom vorderen Theil der Aussenwand nahe der Herzspitze, aussen von ihm ist der kleinere vordere. Die aus dem hinteren Theil der Aussenwand hervorkommenden Papillarmuskeln erreichen nicht die Grösse und Stärke der vordern, liegen auch nicht neben, sondern übereinander. Alle 4 hängen durch Muskelbrückchen und Sehnenfäden noch unter einander zusammen.

Die dem rechten Ventrikel zugewendete concave Seitenregion des defecten Septum ist nur gegen die Herzspitze zu durch einzelne Muskelpfeiler gestützt, im obern und vordern Theil ist sie ganz glatt.

Das Ostium arteriosum der Aorta befindet sich in der Decke des rechten Ventrikels und zwar nicht ganz in der Mitte, sondern mehr nach links und hinten verschoben, so dass die Verlängerung ihres linken Wandsegmentes die Kante des Septum interventriculare treffen würde. An ihrem Ursprung sind 3 Taschenklappen, nämlich eine rechte, eine linke, eine hintere. Die hintere Klappe ist auf der Zeichnung theilweise vorn, theilweise hinten. Ihnen entsprechen 3 Ausbuchtungen der Wandungen: die Sinus valsalvae. Im rechten und linken Sinus durch die Valvulae semilunares verdeckt liegen die Ostien der Kranzarterien. Eine genaue Betrachtung der Klappen ergiebt aber, dass die hintere merklich nach rechts, die rechte sammt der Arteria coronaria dextra mehr nach vorn gerückt ist. Die Aorta ist demnach etwas gedreht in dem Sinn, der sich aus dem eben Gesagten ergibt. Die Semilunarklappen sind der Erweiterung der Aortenwurzel entsprechend gross, so dass sie einen vollständigen Schluss des Ostium arteriosum bewirken können.

Am vordern linken (medialen) Umfang zwischen rechter und linker Semilunarklappe beginnt der vordere höhere Theil des Septum interventriculare und bildet jenen Wulst, welcher den Conus pulmonalis vom Gebiet des Ostium interventriculare

und des Aortenursprungs scheidet und mit der Vorderwand des Ventrikels verwachsen ist.

Am hintern linken Umfang des Aortenostiums zwischen linker und hinterer Semilunarklappe hängt ein Klappsegel in's Ostium interventriculare und in den Ventrikelraum herab.

Dieser Segellappen trennt das Ostium arteriosum aortae vom rechten, spaltförmigen Theil des Ostium atrioventriculare commune, welcher dem normalen Ostium venosum dextrum entspricht. Dieses Klappsegel kann als vorderer Zipfel der Valvula tricuspidalis angesehen werden, welcher mit dem medialen Zipfel der Mitralklappe verwachsen ist. Am obern Rand der hintern Aussenwand und zwar von der medialen Ecke derselben entspringt in gleicher Höhe wie der vordere, der hintere Zipfel der Tricuspidalis. Als mittlerer Zipfel der Tricuspidalis ist dann das rechte zungenförmige Ende des hintern Bicuspidallappens zu betrachten, welcher über die Kante des Septum interventriculare nach rechts über dessen rechten Seitenabhang herüber hängt. Da das Septum aber den obern Rand der hintern Aussenwand nicht erreicht, so liegt dieser Klappenzipfel tiefer als die beiden andern. Nur dieser Klappenzipfel empfängt vom Septum interventriculare Chordae tendineae und zwar jene kurzen Fädchen von der glatten Kante des Septum interventriculare, die ich schon bei der Darstellung der Kammerscheidewand erwähnt habe. Doch empfängt dieses Klappsegel auch Chordae an beiden Seitenrändern von den Seiten des grössern vordern Papillarmuskels und vom untern hintern Papillarmuskel. Das vordere Klappsegel erhält an der dem Ventrikellumen zusehenden Fläche und am Seitenrande nur Chordae von beiden vordern Papillarmuskeln. Der hintere obere Tricuspidallappen steht hauptsächlich mit den Papillarmuskeln der hintern Aussenwand durch Chordae in Beziehung, welche an seinem Seitenrande und an jener Fläche inseriren, welche der Ventrikelwand zugekehrt ist, doch wird der Seitenrand auch durch Chordae vom vordern grossen Papillarmuskel gespannt.

Der Zugang zur Pulmonalarterie befindet sich im vorderen Ventrikelraum, unter dem von der Aussenwand gebildeten vordern Basalsaum; von der Aortenwurzel wird er getrennt durch den vordern Streifen des Septum interventriculare. Indem dieses sich nach vorn und rechts wendet, und die vordere Aussenwand zu einem basalen Rand umgebogen ist,

bilden beide mit einander einen kurzen röhrenähnlichen Raum, welchen ich als Conus der Pulmonalarterie betrachte. Dieser Conus liegt theilweise im Lumen des Ventrikels, theilweise in der dicken Aussenwand selbst. Nachdem nämlich die Röhre schräg nach links und oben aufsteigend und sich verengernd die Ventrikelwand an ihrer dicksten Stelle durchsetzt hat, wird sie abgeschlossen durch die 2 Semilunarklappen der Pulmonalarterie. Diesen 2 Semilunarklappen entspricht aussen die geschilderte Ausweitung der noch einfachen Pulmonalarterie, von der gesagt wurde, dass sie von den Sinus valsalvae herrühre. Die beiden Valvulae semilunares stehen schief, so dass man eine obere, zugleich innere, und eine äussere, zugleich untere unterscheiden kann. Die halbmondähnlichen Segel der Pulmonalarterie sind dicker und niedriger als diejenigen der Aorta, ohne Noduli Arantii, aber breiter als der Halbmesser des Ostiums, können also durch Flächencontact ihrer Ränder die Oeffnung schliessen.

Im Anschluss an die Beschreibung der einzelnen Binnenräume des Herzens will ich noch einmal das Ostium atrioventriculare commune mit seinen Klappsegeln als Ganzes betrachten. Dasselbe hat Aehnlichkeit mit einem Schlüsselloch: ein Kreis mit angesetztem Spalt. Der Kreis gehört dem linken Ventrikel und dem entsprechenden Vorhof an, der Spalt dem rechten Vorhof und dem Ostium interventriculare; mit seinem Ende reicht er auch noch in's Lumen des rechten Ventrikels. Diese Oeffnung ist von 3 Klappsegeln umgeben, einem vordern, dem grössten und 2 hintern. Durch Verschmelzung von 2 Klappzipfeln, des medialen vordern Mitrallappens mit dem vordern Zipfel der Bicuspidalis ist 1 vorderes Klappsegel entstanden. Dieses Klappsegel ist länglich 4eckig, hat 4 Ränder, einen obern Ursprungsrand, welcher zugleich der breiteste ist, einen untern freien, concav ausgeschnittenen, 2 schmälere Seitenränder und 2 Flächen, von welchen die eine den vordern Aussenwänden der Ventrikel und der dazwischen stehenden Kante des Septum zugekehrt ist, während die andere in's Lumen des Ventrikeltheils hineinsieht. Dadurch, dass der freie Rand ausgeschnitten ist, hat es 2 Zipfel, von denen jeder einer Kammer und deren vorderen Papillarmuskeln zugehört.

Dieses vordere Segel hat mit dem Septum interventriculare keinen Zusammenhang; es liegt nur lose auf seiner Kante auf, und empfängt von ihm keine Chordae tendineae weder am

Rand noch an der Fläche. Das vordere untere Ende des Vorhofsseptums trifft seinen Anheftungsrand etwa in der Mitte. Betrachtet man das Klappsegel von den Vorhöfen und vom linken Ventrikel aus, so erscheint es als Fortsetzung der vordern Vorhofswand; bei der Ansicht vom rechten Ventrikel aus erscheint es als Fortsetzung der linken und hintern Aortenwand. Da ich bei der Beschreibung des Sinus transversus schon erwähnt habe, dass sich die vordere Vorhofswand und die linke hintere Aortenwand, soweit sie aneinander liegen, im Winkel vereinigen, so ist dies leicht erklärlich und die Stellung des Klappsegels auch leicht verständlich. Es bildet in der obern Herzhäfte eine Art Scheidewand zwischen den links und tiefer liegenden Vorhöfen, dem das Blut aufnehmenden Herzabschnitt, und zwischen den rechts und höher stehenden, arteriellen Gefässen, durch die das Blut wieder abfliesst. Der linke Theil des Anheftungsrandes gehört dem linken Ventrikel an; er liegt am obern Rand der vordern Aussenwand; den grössern Theil der Anheftungslinie aber gibt die Kante des „Sinus transversus“ genannten Winkels ab. Dieser grösste Segellappen empfängt seine Chordae von den Papillarmuskeln der vordern Ventrikelaussenwände, welche die hintern Papillarmuskeln beider Ventrikel an Grösse weit übertreffen.

Der (laterale), hintere, tiefer liegende Lappen des Bicuspidalis ist gleichfalls mit dem medialen Tricuspidalzipfelchen verschmolzen. Dieses hintere untere Klappsegel entspringt breit im linken Ventrikel vom obern Rand der hintern Aussenwand und vom hintern Ende der Scheidewandskante, über deren Abhang es zungenähnlich in den rechten Ventrikel hinüberhängt. Der links liegende Theil empfängt feine Sehnenfäden von der Aussenwand der linken Kammer. Da, wo ihr vorderer Rand der stumpfen Scheidewandskante aufliegt, ist er durch die kurzen Sehnenfäden auf derselben befestigt; auch am rechten Seitenabhang des Ventrikelseptum ist der zungenähnliche Lappen durch dickere Sehnenfäden festgehalten, endlich bezieht er noch ein paar Fäden von den Papillarmuskeln des rechten Ventrikels. Der grössere linke Theil des Segellappens ist ausgebauscht und hat im linken Ventrikelraum eine solche Stellung, dass die eine Fläche dem Lumen, die andere der Ventrikelwand zusieht, während der über das Septum hängende, zungenähnliche Zipfel so befestigt ist, dass die eine in's Lumen sehende Fläche, quasi der Zungenrücken, nach rechts, die andere gegen den Ventrikelabhang

sehende Fläche nach links gekehrt ist. Der ganze Segellappen ist länger als breit, und seine rechte Hälfte ist um 90° gegen die linke gedreht. Durch diese Drehung und die kurzen Sehnenfäden auf der Scheidewandskante sind drei Falten hervorgerufen, welche auf der Zeichnung zu sehen sind.

Der 3. hintere obere Klappenzipfel, dem hintern Tricuspidallappen entsprechend, gehört dem Ostium interventriculare und dem rechten Ventrikel an. Ausgeschnitten würde derselbe die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks besitzen. Die Hypotenuse entspricht dem freien Rand und empfängt zahlreiche und lange Sehnenfäden von den vordern und hintern Papillarmuskeln des rechten Ventrikels, keine aber vom Septum. Die eine Kathete steht horizontal und dient zur Anheftung am vordern Rand des hintern Basalsaums; ihr rechtes Ende ist mit dem hintersten Anheftungsrand des grossen vordern Segellappens verwachsen. Die andere Kathete hat eine senkrechte Lage, dient dem Segel ebenfalls zur Anheftung am linken Rand der hintern Aussenwand, soweit der umgebogene Rand der rechten hintern Ventrikelaussenwand von der linken nicht gedeckt wird. Mit der Ventrikelwand bildet also dieser Klappenzipf eine blinde Tasche. Er steht in gleicher Höhe mit dem vordern Segellappen, also über dem Ansatz der Scheidewand an der hintern Ventrikelaussenwand mit dem auf ihm liegenden medialen Tricuspidalzipf.

Ueber die Grössenverhältnisse der einzelnen Herzabtheilungen muss noch einiges angefügt werden. Der Sulcus annularis scheidet das Herz in einen linken und einen rechten Abschnitt. Ihm entspricht im Innern des Herzens das Septum interventriculare und das grösste, vordere Klappsegel, welches von oben herab in den Binnenraum des Ventrikels hineinhängt. Die linke Herzhälfte — sit venia verbo — ist in allen Durchmessern kleiner als die rechte, obwohl der ganze Vorhofstheil zur linken Herzhälfte gehört. Die rechte Herzhälfte besteht aus dem rechten Ventrikel mit den Wurzeln der arteriellen Gefässe. Der rechte Ventrikel ist fast zwei mal so gross als der linke. Auch der rechte Vorhof übertrifft den linken an Grösse wegen seiner mächtigen Auricula. Die Grösse beider Vorhöfe steht also zur Grösse beider Ventrikel in geradem Verhältniss.

Ueber die absolute Grösse des Herzens und seiner Gefässe geben die Abbildung bessern Aufschluss als alle erdenklichen Messungen. Die vier Zeichnungen entsprechen nämlich der natürlichen Grösse. Doch will ich, soweit dies nicht schon geschehen, und die Messung am aufgeschnittenen Herzen noch gut ausführbar war, ein paar Zahlen angeben. Da das Präparat seit drei Monaten in Spiritus liegt, sind die Zahlen ein wenig zu klein. Die Entfernung der Herzspitze vom Abgang der Pulmonalarterie beträgt 20 mm., von der Wurzel der cava superior bis zur Herzspitze sind es aber 45 mm. Die Höhe der Ventrikelscheidewand von der Spitze des linken Ventrikels bis zur freien Stelle der Kante zwischen den Klappsegeln beträgt 20 mm.

Hiemit wären die Haupteigenthümlichkeiten des Herzens beschrieben. Ueber die am Präparat noch erhaltenen Gefässe ist wenig zu sagen. Die Arteria coronaria cordis sinistra entspringt im linken Sinus valsalvae, läuft am vordern äussern Umfang der Aortenwurzel auf die Ventrikelbasis herab und theilt sich an derselben in zwei Aeste. Der vordere läuft in den Sulcus interventricularis anterior, der hintere wird schon im Sinus transversus undeutlich. Die rechte Coronararterie entspringt im rechten Sinus valsalvae, läuft wahrscheinlich um den rechten Aortenumfang herum zum Sulcus interventricularis posterior. Welche von den Gefäsen an der Aussenfläche des Herzens Venen und welche Arterien sind, kann natürlich nicht gesagt werden, auch konnte ich einen Sinus coronarius und die zugehörige Valvula Thebesii weder aussen noch innen finden. Nur an der Vorderwand des rechten Vorhofs zieht sich, am hintern Ende des Sinus transversus sichtbar werdend, ein Gefässchen in die Höhe, welches von seiner Mündung aus unterhalb der Cava superior im rechten Vorhof durch eine Borste sondirt werden kann. Der Arcus aortae entsendet drei Aeste, nämlich die Arteria anonyma, die Carotis communis sinistra und die Subclavia sinistra. Von den zwei Aesten der ersten ist die Carotis communis dextra erhalten, bis zu ihrer Theilung in die Carotis externa und interna und die Arteria thyreoidea superior. Von einem Ductus arteriosus Botalli ist nichts zu sehen.

Epikrise.

Dieses Herz bietet also viele von der Norm abweichende Verhältnisse. Abgesehen von den Details fallen als wesentliche Momente in's Auge der Ursprung der vergrösserten Aorta und der verkleinerten Pulmonalarterie aus dem hypertrophischen und dilatirten rechten Ventrikel, ferner der Defect im hintern Theil der Kammerscheidewand, damit verbunden ein Ostium venosum commune, ein Defect im Septum atriorum und endlich Mangel des Ductus arteriosus Botallii.

Bei dem grossen Interesse, welches derartige pathologische Bildungen hervorrufen, wird zunächst die Frage nach der Pathogenese auftreten. Es frägt sich: 1. liegen hier Bildungsfehler vor? oder

2. sind diese Verhältnisse das Product und Resultat pathologischer Processe, welche im intra- oder extra-uterinen Leben stattgefunden haben? oder

3. ist ein Theil dieser Abnormitäten — z. B. der Defect im Ventrikelseptum — durch gehemmte Entwicklung bedingt und der andere Theil — z. B. die Klappenverwachsungen — durch später extra uterum dazu gekommene entzündliche Prozesse verursacht? oder

4. endlich hat eine fötale Entzündung in einer sehr frühen Entwicklungsperiode zur Stenose der Pulmonalis geführt, und diese erst secundär die Unvollständigkeit der Kammerwand und die übrigen Bildungsfehler bedingt?

Diese letztere 1857 von *Th. Meyer* für alle Fälle von Pulmonalstenose aufgestellte Hypothese wurde schon 1859 bestritten auf Grund verschiedener Missbildungen. Auch das den Gegenstand dieser Dissertation bildende Herz könnte zur Widerlegung dieser Theorie benützt werden. Doch ist das nicht nothwendig, weil die embryologische Forschung dargethan hat, dass die Theilung des primitiven Aortenstammes in Pulmonalarterie und Aorta mit der Ausbildung des Septum ventriculorum gleichmässig und gleichzeitig fortschreitet. Dass endocarditische Processe an angeboren defecten Klappen sogar mit besonderer Vorliebe auftreten und sich von dort aus weiter ausdehnen, ist häufig genug constatirt worden. Allein weder für diese Möglichkeit, noch auch für den Versuch, die Communicationsöffnung zwischen bei-

den Ventrikeln und die Anomalie an den Atrioventricularklappen auf pathologische, intraüterine Processe zurückzuführen, sind Anhaltspunkte gegeben. Ich finde weder eine Schwiele, noch eine Spur einer Narbenbildung, und gerade die Klappensegel zeichnen sich durch ausserordentliche Zartheit aus. Auszuschliessen ist endlich auch eine extrauterin aufgetretene Endomyo-carditis, denn die durch diese bedingten Defecte finden sich an einem sonst normal entwickelten Septum, an welches sich normal gelagerte Arterienursprünge anschliessen. Abgesehen von den schon genannten 3 Anomalien lässt auch der übrige Befund, die Asymmetrie des Herzens, die Anordnung und Lagerung der Vorhöfe auf dem Kammertheil, das verschiedene Grössenverhältniss der Atrien und Ventrikel, die Stellung und Lagerung der 2 arteriellen und des einen venösen Ostiums und endlich der vollkommene Mangel eines Ductus arteriosus Botallii von vornherein alle myo- und endocarditischen Processe als Ursache dieser Anomalien ausschliessen. Ich will darum die Abnormitäten meines Falles als Bildungsfehler auffassen und versuchen, dieselben auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Daten zu erklären.

Um aber meine Ansicht über die wahrscheinliche Genese dieses Entwicklungsfehlers zu begründen, muss ich zunächst einiges über die Bildung des normalen Herzens vorausschicken. Da ich nichts Neues beibringen kann, verweise ich auf die neuesten Arbeiten über diesen Gegenstand, nämlich auf die erst 1889 erschienene Arbeit von *Born* und auf das Werk von *His* aus den Jahren 1880 bis 1886, und werde nur das für das Verständniss des Falles Erforderliche referiren.

Ursprünglich ist die Herzanlage, nachdem die primitiven Doppelherzen sich vereinigt haben, ein einfacher, gerader Schlauch. Später hat das Herz die Form eines ∾förmigen Schlauches; in das eine Ende des Herzschlauches fliesst das Blut aus den Körpervenen ein; es wird von *His* als Conus venosus bezeichnet; das andere Ende gibt durch den Truncus arteriosus das Blut an den Körper ab und heisst Conus arteriosus. Durch Krümmungen, Einschnürungen und Lageveränderungen nimmt das Herz aber bald eine complicirtere Gestalt an und lässt einen venösen Vorhofstheil, einen Ventrikeltheil und einen arteriellen Gefässstamm erkennen. Der Ventrikeltheil gibt das Bild eines schleifenförmig gebogenen

Schlauchstücks, dessen bis zur Berührung zusammengebogene verticale Schenkel durch einen unteren, queren Bogen mit einander verbunden sind. Der undeutlich in zwei Hälften geschiedene Vorhofssack ist von der Ventrikelschleife abgebogen und liegt hinter derselben. Aus dem obern Ende der linken Vorhofshälfte führt ein durch die verschiedene Richtung abgegrenzter Uebergangstheil in das obere Ende des linken Schenkels. Dieser Uebergangstheil heisst Ohrkanal. Der rechte Ventrikelschenkel verlängert sich nach oben in den Truncus arteriosus, welcher rechtwinklig nach hinten und links abgebogen über den Vorhof hinweg zum Darm verläuft. Die Binnenräume der beiden Ventrikelschenkel gehen durch das gemeinsame, unten liegende Querstück in einander über. Dieser Uebergang findet zwar jetzt noch ohne deutliche Grenze statt, ich will ihn aber doch, vorausgreifend, als Ostium interventriculare bezeichnen.

Die beiden Ventrikelschenkel verschmelzen an den einander zugekehrten Seiten mit einander. Der Verwachsung entsprechend dehnt sich gleichzeitig die Interventricularöffnung nach oben aus; gleichwohl nimmt ihre Grösse nicht zu, weil nämlich zu gleicher Zeit an ihrem vordern und untern Umfang eine halbmondförmige Leiste entsteht. Sie entspringt von der vordern und untern Ventrikelwand an der Grenze der beiden Ventrikelhälften, wächst nach oben und hinten aus und engt dadurch das Ostium interventriculare ein. Das ist die Anlage des Septum interventriculare, durch welches der Ventrikel in eine rechte und linke Hälfte getheilt wird. Da sich nun gleichzeitig jede Ventrikelhälfte für sich ausdehnt, geht die Schleifenform allmählich verloren und der Ventrikeltheil erscheint aus 2 ovoïden Hälften zusammengesetzt, welche mit ihren breiten, einander zugekehrten Flächen verwachsen sind. Eine Furche bezeichnet äusserlich noch die ursprünglich vollständige Trennung; sie heisst Sulcus interventricularis.

Inzwischen verändert der Vorhofsack seine Lage zur Ventrikelschleife so, dass er sich über denselben erhebt. Er wird, wenn man die Ventrikel fest stehend denkt, gegen dieselben nach hinten und oben umgeklappt, wobei sich gleichzeitig das Bulbusende aufrichtet. Die Ursache dieser Ueberlagerung liegt in einem relativ stärkeren Wachsthum einzelner Vorhofs- und Ventrikeltheile gegenüber den andern. Die linke Vorhofs-

hälfte lagert sich breit über die offene Basis des gleichseitigen Ventrikels, die rechte schiebt sich ähnlich über den obern Umfang des rechten Ventrikels hinweg, wo dieser in den Bulbus arteriosus übergeht. So kommt für den ganzen Vorhofsack die Form einer Zwinge heraus, welche von hinten um den Bulbus arteriosus herum gelegt ist. Zwischen beiden Vorhofshälften steigt von hinten und oben eine Scheidewand herab, welche *Born* als Septum primum bezeichnet. Wenn das Septum primum seine volle Ausbildung erreicht hat, stellt es einen hohen, halbmondförmigen Kamm dar, dessen Ansatzlinie sich vom obern Theil der vordern Wand über die obere hinweg bis zum untern Ende der hintern Wand hinzieht. Zwischen seinem freien Rande und der Vorhofsmündung des Ohrkanals ist eine ovale Oeffnung vorhanden, durch welche beide Vorhofshälften mit einander communiciren. Diese Oeffnung hat *Born* als Ostium primum bezeichnet. Dasselbe verkleinert sich allmählig, weil das Septum primum weiter zwischen beide Vorhofshälften herabwächst. Nun bildet sich in der Mitte des Ansatzes des Septum I. eine neue Oeffnung, das Ostium secundum. Das Septum primum rückt der Vorhofsmündung des Ohrkanals näher. Schliesslich — bei Kaninchen zwischen dem 13. und 14. Tag nach der Befruchtung — ist das Ostium primum verschwunden, und der untere Rand des Septum primum steht der Oeffnung des Canalis auricularis frei an. Das Ostium secundum ist nun die einzige Communicationsöffnung beider Vorhofshälften und wird zum Foramen ovale. Von der obern Vorhofswand aus bildet sich eine II., halbmondförmig das Ostium secundum umgrenzende Leiste, deren Enden rechts von denen des Septum I. auslaufen. Diese Leiste wird als Septum secundum bezeichnet. Durch die Aufrichtung der Vorhöfe über den Ventrikeln erleiden auch die Ansatzlinien von Septum I. und II. entsprechende Verschiebungen. Nach der Umklappung erkennt man deutlich, dass das dünnhäutige Septum I, dessen Rand nach oben und vorn gewendet ist, die Valvula foraminis ovalis, und das dickere Septum II, dessen concaver Rand nach hinten und unten sieht, den Isthmus Vieussenii darstellt.

Auch im Ohrkanal gehen wichtige Veränderungen vor sich. Derselbe ist kein runder Schlauch, sondern von oben und unten platt gedrückt. Sein Durchschnitt wäre also oval. Das Längenwachsthum des Ohrkanals geht mit der Ausdehnung der

übrigen Herzabtheilungen nicht parallel. Infolge dessen wird seine äussere Wand von den sich mächtig ausdehnenden Ventrikelwänden umgriffen und am 13. Tage nach der Begattung schwindet beim Kaninchen der Ohrkanal als besonderer Herztheil. Mit seiner grössten Länge tritt er gewissermassen in die Ventrikelwand ein. Das Breitenwachsthum des Ohrkanals geschieht offenbar lediglich an der rechten Seite, so dass er anscheinend gegen die Herzmitte verschoben wird. Im Innern des Ohrkanals bilden sich aus der obern und untern Wand zwei stumpfe und breite Kämme, welche jederseits neben sich an der obern und untern Wand eine Rinne lassen. Die Lichtung des Ohrkanals hat darum diese Form: ⟼. Die Kämme werden „Endocardkissen" genannt. Das Ende eines jeden ist jederseits zu einem Höcker erhoben; es gibt also deren 4, einen rechten obern, einen rechten untern, und linkerseits ebenso einen obern und einen untern Endocardhöcker. Die Endocardkissen verkleben mit den einander zugewendeten Flächen in ihrer vollen Breite, so dass von der ganzen Lichtung des Ohrkanals nur zwei schmale aber hohe Communicationsöffnungen zwischen Vorhöfen und Ventrikeln übrig bleiben. Diese heissen: ostium atrio-ventriculare dextrum et sinistrum. Vor der Umklappung des Vorhofs liegt die Vorhofsmündung des Ohrkanals in der linken obern Ecke der vordern Vorhofswand und fällt vollständig in's Bereich der linken Vorhofshälfte. Durch die Umklappung kommt sie an den untern Rand der vordern Vorhofswand. Zugleich wird der Ohrkanal soweit nach rechts verschoben, dass die Ebene des Septum primum auf die Mitte seiner Vorhofsmündung trifft. Das Septum primum verschmilzt nun mit den Endocardkissen, und jedes Ostium atrioventriculare communicirt nunmehr d. i. vom 14. Tage nach der Begattung an, nur mit der entsprechenden Vorhofshälfte.

Auch die Kammermündung des Canalis auricularis erfährt durch die Wachsthumsrichtung des ganzen Canals und durch die Aufklappung des Vorhofs eine Stellungsveränderung. Der Canal rückt vom Seitenrand des linken Ventrikels gegen die Mitte des Herzens hin, bis sein rechter Rand der Interventricularfurche gegenüberliegt und vom linken Rand des Bulbus verdeckt wird. Die Verschiebung geht aber noch weiter, so dass die Ebene der Interventricularfurche auf den rechten Umfang des Ohrkanals trifft. Der Kanal gehört dann nicht mehr allein der linken

Herzhälfte, sondern mit seinem rechten Ende auch der rechten Herzhälfte an. Dies ist der Fall zwischen dem 13. und 14. Tag nach der Begattung. Dadurch wird der Zufuhrkanal des Blutes, welcher ursprünglich dem linken Ventrikelschenkel allein angehörte, beiden Ventrikeln zugänglich gemacht. Wann durch Verschmelzung der Endocardkissen 2 Ostia venosa entstanden sind, liegen diese an der hintern Wand der beiden verwachsenen Ventrikel und zwar am obern Rand derselben. Erst mit der vollendeten Aufrichtung der Vorhöfe rücken sie ganz auf die obere Seite der Ventrikelräume.

Zwischen dem nach hinten und oben sehenden freien Rand der Kammerscheidewand und den beiden rechten Endocardhöckern, welche auch nach der Verwachsung noch deutlich zu sehen sind, liegt das Ostium interventriculare, d. i. die Communicationsöffnung zwischen beiden Ventrikeln. Beim Vorwachsen des Ventrikelseptums bis zum Verschluss des Interventricularostiums würde dasselbe nicht wie das Vorhofsseptum auf die Mitte der beiden verschmolzenen Endocardkissen, sondern auf die rechten Seitenhöcker der letzteren treffen. Damit wäre zwar für jede Hälfte ein gesondertes Ostium atrioventriculare geschaffen; die linke Ventrikelhälfte besässe aber kein Abflussrohr, weil der Bulbus arteriosus dem rechten Ventrikel angehört, und der rechte Ventrikel hätte keinen Zufluss. Das Ostium atrioventriculare dextrum liegt also dicht neben der Ebene des Ventrikelseptums; das Ostium atrioventriculare sinistrum ist um die volle Breite der mit einander verschmolzenen Endocardkissen von der Ebene des Ventrikelseptums entfernt. Schliesslich wächst das Septum interventriculare an den rechten Höckern der Endocardkissen vorbei und trennt so die Ventrikel von einander bis auf einen kleinen Rest des Interventricularostiums, welcher über den beiden Foramina atrioventricularia gelegen ist.

Ehe ich den Endabschluss der Ventrikel bespreche, will ich die Veränderungen am Truncus arteriosus beschreiben. Gleichzeitig mit der Aufklappung des Vorhofs — in wie weit durch dieselbe veranlasst, sei dahingestellt — richtet sich der Truncus mehr und mehr auf, bis schliesslich seine vordere Fläche in die geradlinige Verlängerung der Ventrikelvorderfläche fällt. Der Truncus arteriosus plattet sich ab und erhält ein spaltförmiges Lumen. Von den platten Seiten wachsen einander 2 Wülste entgegen, die sogenannten B u l b u s w ü l s t e, ein linker vorderer

und ein rechter hinterer. Nach deren Verschmelzung ist durch das Bulbusseptum die Höhle in 2 Röhren zerlegt, in die vorn und rechts liegende Arteria Pulmonalis und in die hintere und links liegende Aorta. Die Pulmonalis führt ihr Blut in die 5. Kiemenbogenpaararterien, die Aorta in die 4 andern. Der Trennungsprozess verläuft unabhängig von der Entwicklung des Ventrikelseptums, aber ziemlich gleichzeitig mit ihr. Die Verschmelzung beginnt oben weit über dem Herzende des Truncus arteriosus und schreitet allmählig nach abwärts fort. Der Uebergang des rechten Ventrikels in den Bulbus war ursprünglich weit entfernt von der Ventrikelmündung des Ohrkanals gemäss der ursprünglichen Stellung desselben am linken Herzrand. Wenn nun der Ohrkanal sich nach rechts verschiebt, kommen Bulbusmündung und Kammermündung desselben einander näher. Reicht nun das rechte Ende des Canalis auricularis mit dem Ostium atrioventriculare dextrum in den rechten Ventrikel hinein, so liegt der linke Umfang des aufgerichteten Bulbus über demselben. Nun weitet sich das Bulbusende stärker nach links und hinten aus, so dass der linke hintere Umfang seines Lumens nicht mehr über dem rechten Ventrikel liegt, sondern in den linken Ventrikel ausgeht und zwar in jenen röhrenförmigen Raum in demselben, welcher zwischen der Ventrikelfläche der verschmolzenen Endocardkissen und dem linken Abhang des Ventrikelseptums zum Ostium interventriculare führt. Dieser Raum wird zum Conus arteriosus der Aorta, weil diese, aus dem hinteren linken Theil des Truncus arteriosus hervorgegangen, in den linken Ventrikel übergeleitet wird.

Nun ist noch der Anschluss des Bulbusseptums an das Ventrikelseptum und der dadurch bewirkte Endabschluss der Gefäss- und Ventrikelräume zu besprechen, welchen *Born* mit folgenden Worten schildert: „Der linke vordere Bulbuswulst läuft bei circa 15 Tage alten Kaninchenembryonen auf den freien. vordern Rand des Septum interventriculare herab. Der rechte hintere Bulbuswulst zieht vorn am rechten Rand des Ostium atrioventriculare dextrum nach abwärts. „Bei wenig ältern Embryonen steigt das Ventrikelseptum weiter aufwärts und verbindet sich dabei vorn mit dem Ende des linken vordern Bulbuswulstes, hinten allmählig mit dem ganzen, rechten Rande der verschmolzenen Endocardkissen, zuletzt mit dem rechten Höcker des obern Endocardkissens.“ Es wächst also an den rechten

Höckern der verschmolzenen Endocardkissen vorbei und trennt so die Ventrikel bis auf das kleine verengerte Ostium interventriculare, welches dann nicht mehr zwischen den Atrioventricularöffnungen, sondern über dem Niveau derselben liegt. „Nun verschmelzen die beiden Bulbuswülste so, dass auch im untern Herzende des Bulbus Aorta und Pulmonalis definitiv getrennt werden. „Schliesslich verschmilzt der untere Rand des Bulbusseptums mit dem noch freien Rand des Interventricularseptums, so dass der Rest des Ostium interventriculare in den Ursprung der Aorta einbezogen wird. Das unterste Ende des rechten hintern Bulbuswulstes, welches an der vordern Hälfte des rechten Randes des Ostium atrioventriculare dextrum herabzieht, findet anderweitige Verwendung." Die Scheidung der Atrien und Ventrikel ist bei Kaninchenembryonen am 16.—17. Tage nach der Begattung beendet.

Die Entstehung der Atrioventricularklappen schildert *Born* folgendermassen: „Mit der Ausdehnung der Ventrikelwände wachsen von der Innenfläche derselben die Trabekeln nach innen vor. Um die Ränder einer jeden Atrioventricularöffnung herum bleibt bei der Ausdehnung des Lumens eine ringförmige Schicht stehen. Die Ventrikelwand wird gewissermassen von dem sich ausdehnenden Lumen unterwühlt, aber die ringförmige Schicht wird nur an ihrer Aussenfläche durch vordringende Spalten unterminirt. Sie hängt daher als zusammenhängende Platte von den Rändern der Atrioventricularöffnung herab: das ist die Anlage der Atrioventricularklappen. Am untern Rand der Platte finden zahlreiche Durchbrüche in die nach aussen von der Platte gelegenen Spalten statt. Die zwischen den Durchbrüchen ausgesparrten Balken bleiben als Musculi papillares stehen. „An den seitlichen Rändern der Atrioventricularöffnungen liefert die Wand des Ohrkanals, welche vorher in die Ventrikelwand eingezogen worden war, das Material für die äussern Klappen. Anders an den Innenrändern der Atrioventricularöffnungen! Der rechte mediale Rand des Ostium atrioventriculare sinistrum wird vom linken Rand der verschmolzenen Endocardkissen begrenzt. Oben und unten (später vorn und hinten), wo die Endocardkissen in die Ventrikelwände übergehen, werden durch Unterwühlung der Ventrikelwand jene Musculi papillares frei, welche an den Enden des medialen vordern Mitrallappens befestigt sind. Das Klapp-

segel selbst aber entsteht wesentlich aus den linken Endocardhöckern, hängt also als eine Art Scheidewand zwischen dem Ostium atrioventriculare sinistrum und dem Conus der Aorta herab. „Der linke innere Rand der rechten Atrioventricularöffnung ist durch Vereinigung der verschmolzenen rechten Endocardhöcker mit dem Ventricularseptum entstanden.“ Derselbe wird von unten unterwühlt und liefert so das Material für das mediale Klappsegel der Tricuspidalis. „Am obern Rand seines Ansatzes findet die letzte Vereinigung des Bulbusseptums mit dem freien Rand des Ventrikelseptums statt“. Hier bleibt dann entsprechend dieser Vereinigungsstelle, verdeckt von dem später gebildeten Klappsegel die häutige Stelle in der Ventrikelscheidewand zurück. „Für die Bildung des vordern äussern Klappsegels der Tricuspidalis liefert übrigens auch das untere Ende des hintern rechten Bulbuswulstes, welches an der vordern Hälfte des rechten Randes der rechten Atrioventricularöffnung herabzieht, Material.“ Dieser Segellappen geht also nicht nur aus der Wand des Ohrkanals hervor. „Der geschilderten Entstehung gemäss stellen die Atrioventricularöffnungen ursprünglich schmale Längsspalten dar am obern Ende der Hinterwand der Ventrikelhöhle“. Die Semilunartaschen der arteriellen Gefässe bilden sich aus den schon bekannten Bulbuswülsten und aus einem 3. Wulst, der sich noch dazu gesellt. Das Wie liegt ausserhalb des Interesses meiner Arbeit.

Diese Darstellung weicht von den Anschauungen *His'*, welche sich bisher allgemeiner Geltung erfreuten, erheblich ab. Darum soll über die Bildung der Atrioventricularklappen und den Endabschluss der Gefäss- und Ventrikelräume auch diese ältere Ansicht in Kürze wiedergegeben werden.

His fasst den Vorgang der Ventrikelscheidung mit folgenden Worten zusammen: „Die erste Trennung der beiden Ventrikelhälften leitet sich durch das sichel- bezüglich ringförmige Septum inferius (Septum interventriculare nach *Born*) ein. „Der von diesem frei gelassene Ausschnitt wird zum grossen Theil ausgefüllt durch das vom Vorhof herkommende Septum intermedium. „Nach vorn bleibt eine Lücke als Aortenzugang, und jenseits von diesem bildet sich das fehlende Stück Scheidewand als eine Verlängerung des vom Bulbus herkommenden Septum aorticum. „Durch das Septum intermedium erfolgt somit die

Trennung der Zuflussbahnen zu den Ventrikeln, durch das Septum aorticum die Trennung von den Abflussbahnen.

„Die beigegebene Figur 7 gibt ein brauchbares Schema der Verhältnisse. „Conus venosus und Conus arteriosus sind etwas auseinander gelegt dargestellt. In jenen senkt sich der eingestülpte Ohrkanal als Anlage der peripheren Atrioventricularklappen ein. „Die punktirte Linie bezeichnet das Septum inferius, welches die beiden links vom Conus arteriosus und rechts vom Conus venosus einspringenden Falten mit einander verbindet. „Durch das Ostium venosum tritt das Septum intermedium mit seinem verbreiterten Ende, der Anlage der medialen Atrioventricularklappen. „Vom Aortenbulbus aus entwickelt sich das als breite Linie dargestellte Septum aorticum. „Beide treffen rechts vom Ostium interventriculare zusammen. „Die Bedeutung des vordern Streifens als Septum membranaceum lässt sich durch die Figur leicht erörtern.“

Nach Darlegung dieser entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse ist der Beweis dafür, dass das Präparat einen reinen Fall von Hemmungsbildung darstellt, sehr leicht. Die Missbildung scheint mir ausserdem noch geeignet, der *Born*'schen Anschauung über die Bildung der Atrioventricularklappen und über die definitive Trennung der Gefäss- und Ventrikelräume nicht unerhebliche Stützpunkte zu verleihen.

Schon aus dem äussern Lageverhältniss der Vorhöfe zu den Ventrikeln und der Ventrikel zu den Gefässen lässt sich die embryonale Ventrikelschleife erkennen. Die Vorhöfe gehören fast ganz dem linken Ventrikel an; nur die Auricula dextra liegt über der Basis des rechten Ventrikels, ohne mit derselben verwachsen zu sein. Der linke Ventrikel communicirt durch das Ostium interventriculare mit dem rechten Ventrikel. Dieser läuft nach oben in die beiden arteriellen Gefässe aus. Die beiden Ventrikel entsprechen also den gleichnamigen Schenkeln der Ventrikelschleife. Die Vorhöfe sind sowohl an und für sich, als auch im Verhältniss zur Grösse der Ventrikel zu klein (mit Ausnahme des rechten Herzohrs). Die Vorhöfe sind also auf einer gewissen Wachsthumsstufe zurückgeblieben und die Umklappung derselben blieb unvollendet. Der linke Vorhof liegt auf der abschüssigen, offenen Basis des zugehörigen Ventrikels, der rechte Vorhof dagegen deckt ein Theilchen des

linken Ventrikels, hat aber vom rechten Ventrikel nur die linke Ecke seiner hintern Aussenwand erreicht. Somit gleicht der ganze Vorhofstheil einem Halbmond (keiner Zwinge), welcher rechts hinten an die arteriellen Gefässe angelegt ist.

Fortfahrend in der Reihe der Bildungsabweichungen komme ich nun zum Septum atriorum. Dasselbe besteht aus einem von der vordern und obern Vorhofswand herabgehenden, fleischigen Theil, dem Limbus Vieussenii, und einem grössern, häutigen Theil, der von der hintern Wand abgeht und als Valvula foraminis ovalis bezeichnet wurde. Beide Theile sind mit einander verwachsen bis auf die Ränder des Foramen ovale. Die untere Spitze der fleischigen Sichel und der freie Rand des häutigen Theils sind über das Foramen atrioventriculare commune hinweggespannt, so dass man von dem linken Vorhof aus in den rechten sieht. Der häutige Theil der Vorhofscheidewand ist das Septum primum; dasselbe ist unter Bildung des Ostium secundum herabgewachsen. Weiterhin hat sich auch rechts vom Septum I. als 2. Umrandung des Ostium II. das muskulöse Septum secundum von der obern Vorhofswand her gebildet. Das Septum I. ist aber nicht bis zur Vorhofsmündung des Ohrkanals herabgewachsen, sondern unter Erhaltung des Ostium I. höher oben stehen geblieben. Infolge dessen communiciren die beiden Vorhöfe mit einander.

Diese Verhältnisse sind einfach; schwieriger ist schon die Hemmung in der Ausbildung der Foramina atrioventricularia darzulegen. Der Ohrkanal ist kein besonderer Theil des Herzens mehr, folglich ist er, wie das meines Wissens bei allen Missbildungen des Herzens der Fall ist, in die Ventrikelwand einbezogen worden, nachdem er seine definitive Stellung fast ganz erreicht hatte.

Da es gestattet ist, Schlüsse vom Fertigen auf das Werdende zu ziehen, und da ich seine Beziehung zur Anlage der Atrioventricularklappen schon dargethan habe, so ist es klar, dass das Foramen atrioventriculare commune seiner früheren Stellung entspricht. Der Ohrkanal wurde soweit gegen die Mitte des Herzens verschoben, dass sein rechtes Ende über das Septum interventriculare hinüber in den rechten Ventrikel hineinragt, und dass er an die rechte hintere Wand der Aortenwurzel stösst. Die obere Wand des Ohrkanals mit dem entsprechenden Endocardkissen, d. h. das aus demselben gebildete grosse vordere

Klappsegel stösst an den untern Rand der obern (vorderen) Vorhofswand. Die untere Wand des Canalis auricularis hängt zusammen mit der hintern Ventrikelaussenwand und zwar mit dem obern Rand derselben. Vom Ostium atrioventriculare commune liegt also der erweiterte Theil am obern Rand der linken Ventrikelaussenwand und soweit der ursprüngliche Spalt noch erhalten ist, steht dieser am obern Rand der Hinterwand der Ventrikelhöhle. Eine Verwachsung der Endocardkissen fand nicht statt, sonst müssten zwei Ostia atrioventricularia vorhanden sein. Mit der vollendeten Aufklappung der Vorhöfe kommen normaler Weise beide Ostia atrioventricularia ganz auf die obere Seite der Ventrikelräume. Nun ist aber die Aufklappung der Vorhöfe auf der linken Herzhälfte fast vollendet, während sie rechts kaum begonnen hat. Daraus erklärt sich auch, dass nur die linke Hälfte des ostium venosum commune ganz auf der obern Oeffnung des zugehörigen Ventrikels liegt, während die rechte ihre ursprüngliche Spaltform beibehalten hat.

Wenn nun das grosse, vordere Klappsegel der obern Wand des Ohrkanals mit ihrem obern Endocardkissen, wenigstens hauptsächlich, dem grossen vordern Klappsegel entspricht, so muss die untere Wand des Ohrkanals mit ihrem untern Endocardkissen das Hauptmaterial für die beiden andern Klappsegel geliefert haben. Ich habe bereits dargethan, dass das Septum interventriculare bei seinem späteren Wachsthum sich zuerst mit dem untern rechten Endocardhöcker verbindet. Obwohl nun das Septum defect ist, so ist die Vereinigung desselben mit dem untern rechten Endocardhöcker noch zu Stande gekommen. Derselbe wurde dann nach der Verwachsung, wie in der Norm von unten unterwühlt und bildete so das mediale Klappsegel der Tricuspidalis mit den kurzen Papillarmuskeln, welche es vom Septum empfängt. Das mit dem medialen Zipf verwachsene hintere Bicuspidalsegel entspricht also hauptsächlich dem linken untern Endocardhöcker. Allein nicht nur die Endocardkissen des Ohrkanals liefern Bildungsmaterial für die Klappen, sondern auch die äusseren Wandabschnitte des Ohrkanals, welche die beiden Foramina atrioventricularia an den Aussenseiten umgeben. Von der rechten Aussenwand des Ohrkanals leitet sich der hintere Lappen der Tricuspidalis ab und von der linken Aussenwand ein Theil der hintern Bicuspidalklappe.

Ich will nun noch einmal wiederholen, woraus die Klappensegel gebildet wurden:

Das grosse vordere Klappsegel, welches aus der Verschmelzung des medialen Bicuspidalzipfs mit dem vordern Tricuspidalzipf hervorgegangen zu sein scheint, stammt hauptsächlich aus dem obern Endocardkissen, theils aber auch aus dem untersten Ende des hintern Aortenbulbuswulstes. Das mediale Tricuspidalzipfelchen ist gebildet aus dem rechten Endocardhöcker. Der damit verschmolzene hintere Bicuspidallappen ist ebenfalls doppelten Ursprungs, indem er sowohl aus dem linken Endocardhöcker, als auch aus der linken Aussenwand des Ohrkanals hervorgegangen ist. Das hintere Tricuspidalsegel endlich, dessen rechte Spitze mit dem hintersten Anheftungsende des vordern Tricuspidallappens verwachsen ist, stammt aus der rechten Aussenwand des Ohrkanals.

Ich komme nun zum wichtigsten Theil der Pathogenese, zur Erklärung des Defectes in der Kammerscheidewand. Da ich schon dargethan habe, dass das ausgebildete normal entwickelte Septum nach *Born* aus der Verbindung zweier Gebilde, nämlich des Bulbusseptums mit dem Septum interventriculare hervorgeht, so muss zuerst festgestellt werden, welcher dieser Theile defect ist. Bei dem grossen Interesse aber, welches dieser Gegenstand hervorruft, kann ich nicht umhin, doch auch die letzte Abhandlung von *His* aus dem Jahre 1886 zu citiren, um so mehr, als in ihr auch die bahnbrechende Arbeit von *Rokitansky* gewürdigt wird.

His sagt wörtlich: „Das Septum ventriculorum besteht aus drei genetisch verschiedenen Stücken:

1. aus der Hauptanlage, dem musculösen Septum inferius,

2. aus dem die Ostia venosa trennenden und in die medialen Valvulae atrioventriculares auslaufenden Zwischenstück, dem Septum intermedium,

3. aus der Platte, welche den Aorteneingang von der rechten Herzhöhle trennt, dem Septum aorticum.

„Von diesen drei Stücken gehört das Septum intermedium zu seinem grösseren Theil den Vorhöfen an.

„Wir betrachten zunächst das Septum aorticum. —

„Die Leisten, welche die Trennung des Truncus arteriosus in zwei Bahnen herbeiführen, verlängern sich nach abwärts in

den rechten Ventrikel und die eine derselben erreicht das Septum ventriculare und verbindet sich mit demselben. Durch das Herabrücken des Septum aorticum in den rechten Ventrikel wird es möglich, dass die Aortenöffnung vom linken Herzen her zugänglich bleibt. Es ist unschwer zu erkennen, dass am ausgewachsenen Herzen der oberste Rand des Septum ventriculorum nach rechts ausgebogen ist. Die rechte und linke Tasche der Aortensemilunarklappen liegen nicht allein über ihm, sondern auch rechts davon. Der Aorteneingang greift in die rechte Herzhälfte über und sein Boden überragt die musculöse Scheidewand nach Art eines Erkers. . . . „Die Aorta reicht tiefer herab, als die Pulmonalarterie. „Die Aorta berührt eine Strecke weit die Ventrikelwand. Unter dem rechten Segel der Aortenklappe trifft die Wand der Aorta mit der des Ventrikels zusammen, beide verschmelzen zu einer gemeinsamen Bindesubstanzplatte, welche ihrerseits unter rascher Zuschärfung als Septum membranaceum die obere Kante des Septum musculare erreicht, welche ursprünglich das Ostium interventriculare begrenzt hat. Das Septum membranaceum ist das hinterste Ende von dem ursprünglichen Septum aorticum. Nach rückwärts reicht es bis in das Gebiet der Atrioventricularklappen heran und damit an dasjenige des Ohrkanals und des Septum intermedium.

„Von oben nach abwärts lassen sich somit folgende Bezirke des Septum aorticum unterscheiden:

1. der interarterielle Bezirk oder das Septum aorticum superius;

2. der Bezirk zwischen Aorta und rechtem Ventrikel oder das Septum aorticum inferius;

3. der Bezirk zwischen beiden Ventrikeln oder das Septum membranaceum.

„Von den aufgezählten drei Bezirken umfasst der zweite das Stück der Scheidewand, welches *Rokitansky* als „vorderes Septum" bezeichnet hat, und von dem er angibt, dass es die Aorta von rechts her umgiebt und zwischen ihr und dem Ostium pulmonale sich einschiebt.“ *Rokitansky* theilt nämlich das Septum ventriculorum in ein hinteres und vorderes Septum ein. Nach seiner Eintheilung fehlt an der Missbildung das hintere Septum. Denn das „hintere Septum“ *Rokitansky*'s erstreckt sich von hinten nach vorn zwischen den beiden venösen Ostien, an den

gemeinschaftlichen, die Scheidenwandzipfel der venösen Klappen tragenden Theil ihrer Sehnenringe inserirend, bis rechts an die Aorta, wo er auf die Pars membranacea septi trifft, welche zwischen vorderem und hinterem Septum liegt."

Es frägt sich nun, wo an den von *His* bezeichneten Theilen ein Defect ist, oder ob einer ganz fehlt, wobei die Richtigkeit dieser genetischen Eintheilung vorausgesetzt wird. Nach dieser Eintheilung mangelt vom Septum ventriculorum jenes Zwischenstück, welches die Ostia venosa trennt und in die Valvulae atrioventriculares ausläuft, das Septum intermedium. Vom Septum aorticum fehlt der Bezirk zwischen beiden Ventrikeln, das Septum membranaceum. Die andern Theile des Aortenseptums sind vorhanden; doch werde ich später davon sprechen. Wäre nun die *His*'sche Darstellung von der Trennung der arteriellen und venösen Ostien richtig, so wüsste ich nicht, wie das mediale Bicuspidalsegel und der mediale Tricuspidalzipfel entstanden sein sollte. Nach *His* bilden sich ja beide aus den Enden des Septum intermedium. Da nun dieses selbst nicht da ist, die beiden Klappenzipfel aber doch vorhanden sind, so sind sie, wenigstens in diesem Herzen, nicht aus dem Septum intermedium hervorgegangen.

Nach der *Born*'schen Darlegung der Herzentwicklung gibt sich aber die Erklärung des Defektes ganz einfach. Das Septum aorticum (oder Bulbusseptum) ist also vorhanden. Dagegen ist das Septum interventriculare frühzeitig im Wachsthum stehen geblieben. Es hat sich weder vorn mit dem untersten Ende des vordern Bulbuswulstes, noch hinten mit dem rechten Höcker des oberen Endocardkissens verbunden. Wenn das Septum interventriculare über die Endocardhöcker nicht hinauswächst, so bleibt selbstverständlich auch die letzte Vereinigung des Bulbusseptums mit dem Interventricularseptum, und die dieser entsprechende häutige Stelle, gänzlich aus. Es fehlt also ein Theil der musculösen Kammerscheidewand und zwar der Ausdehnung nach genau jener, den *His* vom Septum intermedium ableitet und *Rokitansky* als „hinteres Septum" bezeichnet. Folglich mangelt auch nothwendiger Weise das Septum membranaceum.

Vorhanden ist aber nicht nur das Septum aorticum superius sondern auch das Septum aorticum inferius, nur liegt es an diesem Herzen nicht zwischen Aorta und rechtem Ventrikel, sondern unter dem vordern linken Umfang der Aorta. Auf Fig. 3

ist es durch das vordere Klappsegel verdekt, auf Figur 4 im rechten Ventrikel stellt es jenen glatten Streifen dar, welcher unter der rechten und linken Valvula semilunaris der Aorta endend aus dem Ventrikel heraufkommt und dabei die hintere Wand des Conus pulmonalis und den obern, nach hinten sehenden Theil der Kante vom Septum interventriculare bildet.

Dieses „Septum aorticum inferius“ entspricht der Hauptsache nach dem *Born*'schen vordern Bulbuswulst. Derselbe steht nicht vorn links wie normal, sondern vorn rechts. Das untere Ende des vordern rechten Bulbuswulstes bildet nämlich die rechte hintere Wand der Pulmonalarterie, einem Theil der vorderen linken Aortenwand und läuft auf den freien Rand des Septum interventriculare in der eben beschriebenen Weise herab. Das untere Ende des hintern zugleich links statt rechts stehenden Bulbuswulstes steht frei über dem Ostium interventriculare, sogar etwas rechts davon, bildet den hintern Theil der linken Aussenwand der Aorta und hat einen Theil des Bildungsmaterials für das vordere Tricuspidalsegel geliefert.

Aus dieser Stellungsanomalie der Bulbuswülste resultiren jene Anomalien, welche die Stellung und das Caliber der arteriellen Gefässe betreffen. Normal steht die Pulmonalarterie vorn und rechts, die Aorta hinten und links. In meinem Herzen aber findet sich der Ursprung der Lungenarterie zwar rechts vorn, aber bei Rechtsstand der Aorta. Dabei ist die Lungenarterie verengt, die Aorta compensatorisch erweitert.

Was den Grund dieser Theilungsanomalie des Truncus arteriosus mit dem speciellen Resultat einer Stenose der Pulmonalarterie betrifft, so ist auch mein Fall ein Beweis für die von *Peacok* aufgestellte Hypothese, dass die Stenose der Pulmonalarterie mit einer mangelhaften Entwicklung des 5. Kiemenbogenpaares zusammenhängt. Wenn nämlich der 5. Aortenbogen bei seiner Entwicklung verkümmert, oder, da er doch an und für sich zur Involution bestimmt ist, frühzeitig, vielleicht schon vor oder zur Zeit des Scheidungsvorgangs im Truncus arteriosus verödet, so entwickelt sich selbstverständlich die Lungenarterie nicht zur normalen Ausbildung und Grösse, weil sie nicht die Function eines Stammes der Aorta descendens erlangt, sondern nur zur Ernährung der fötalen Lunge dient. Nun aber ist in meinem Fall die mangelhafte Bildung oder die vorzeitige Invo-

lution des 5. Aortenbogens ausser allem Zweifel; denn der 5. linke Aortenbogen ist das spätere Ligamentum Botallii, welches an meinem Herzen gar nicht vorhanden ist.

Ob es nun ein bloss zufälliges Zusammentreffen ist oder nicht, dass neben der mangelhaften Bildung des 5. linken Aortenbogens noch eine linksseitige Lippen-Gaumen-Rachenspalte vorhanden war, das lässt sich nicht entscheiden. Gewiss ist, dass der 5. Kiemenbogen bei der Gaumenbildung unbetheiligt ist.

Die Ursache einer Hemmungsbildung kann bei unserm heutigen Wissen wohl in keinem Fall angegeben werden, wohl aber lässt sich die Zeit der Störung annähernd bestimmen. Die Herzmissbildung entspricht einem Stehenbleiben im Wachsthum auf der Stufe, welche ein Kaninchenembryo von 7,5 mm. Kopflänge erreicht hat. *Born* hat nun auch menschliche Embryonen untersucht und durch Vergleiche gefunden, dass diese Kaninchenkopflänge wahrscheinlich der Figur 20 und 21 der Normentafel von *His* entspricht. Diese dient nämlich zur Altersbestimmung menschlicher Embryonen. Demgemäss lässt sich der Zeitpunkt der Störung in die 6. Woche verlegen. Damit stimmen die Angaben *von Kölliker*'s überein, welcher bei Embryonen der 7. Woche fand, dass die Kammern durch 2 getrennte Ostien mit den Vorhöfen communiciren und der Truncus arteriosus vollkommen doppelt war. Menschliche Embryonen aus der 5. und 6. Woche standen *von Kölliker* nicht zu Gebote.

Hiemit dürfte die anatomische Seite der Betrachtung dieses Falles abgeschlossen sein. Ueber die klinische Seite desselben will ich nur wenig anführen. Nachforschungen in dieser Richtung liessen keinen ganz ähnlichen Fall auffinden, aber Stenose der Lungenarterie mit Defect der Ventrikelscheidewand und Ursprung der Aorta aus beiden Ventrikeln, oder beider Gefässe aus einem Ventrikel sind zur Beobachtung gelangt. Jede dieser Varianten zählt vereinzelte Fälle. Die klinischen Erscheinungen der verschiedensten Missbildungen mit Septumdefect und Pulmonalstenose bieten eine so bedeutende Aehnlichkeit, dass *Rauchfuss* in seinem Werk über die Entwicklungsfehler des Herzens eine gesonderte Darstellung nach Gruppen nicht gibt.

Es handelt sich meistens um Kinder in den ersten Lebensmonaten. Dieselben kommen reif zur Welt; denn die Eigenthümlichkeit des fötalen Kreislaufs liegt nämlich darin, dass bei dem-

selben ein 2. Kreislauf, analog dem Lungen- oder kleinen Kreislauf fehlt, und dass somit alle 4 Abtheilungen des Herzens für den Körperkreislauf nutzbar gemacht werden. Mit der Geburt wird die Sachlage eine andere. Es ist klar, dass durch's Ostium interventriculare das Blut aus der linken in die rechte Kammer überfliesst, dass bei der Ventrikelsystole diese Atrioventricularklappe nur unvollkommen schliessen können und dass daher ein Rückfluss in die Vorhöfe stattfindet. Da die linke Herzhälfte nur als Vorhof fungirt, so wird die Arbeitsleistung der rechten Kammer vergrössert, sie wird dilatirt und hypertrophisch. Die Rückstauung in den rechten Vorhof und die dadurch verursachte Dilatation desselben bedarf keiner weitern Worte.

Auf die verschiedenen Theorieen der corrigirenden Mischung beider Blutarten durch die Bronchialvenen und auf die Compensation durch Umgehung des kleinen Kreislaufs will ich nicht eingehen.

Erwähnen will ich nur, dass die Combination der Herzmissbildung mit Missbildungen anderer Organe zu den Seltenheiten gehört. Sie sind also nicht gegenseitig bedingt.

Zu den Merkwürdigkeiten meines Falles aber gehört das Fehlen physikalischer Erscheinungen.

Vergrösserung der Herzfigur, systolisches Geräusch etc., mit einem Wort die Anzeichen der Insufficienz und Stenose einer Klappe sind sonst gewöhnlich. Aber auch das Fehlen von Geräuschen ist keineswegs ganz vereinzelt. So fand *Wintrich* bei einem $3^1/_4$ Jahre alten Mädchen mit vielfach combinirter Pulmonalis-Stenose, nämlich mit enormem Defect des Septums, mit Ursprung der Pulmonalarterie und Aorta aus der linken Kammer, mit obliterirten Ductus Botalli, fast reine Herztöne, „bis zum Tod kam niemals ein Geräusch zur Wahrnehmung; das Mädchen war nie cyanotisch gewesen.“

Wenn nun auch keine sichtbaren Störungen im grossen Kreislauf vorhanden waren, so ist doch als definitive Causa mortis „Herzschwäche“ anzusehen. Sicher ist, dass der mangelhafte Ernährungszustand auch theilweise auf das mangelhafte Nahrungsmaterial und die mangelhafte Nahrungsaufnahme infolge der Hasenscharte zurückgeführt werden muss.

Wenn also das Kind diese nicht gehabt hätte und an die Mutterbrust angelegt worden wäre, so hätten ihm die compen-

satorischen Einrichtungen des Herzens ein etwas längeres Leben garantirt, aber freilich wäre ihm doch über kurz oder lang die Hemmungsbildung an und für sich zum Verderben geworden.

Ueberblicken wir noch einmal die Reihe der Anomalieen, welche sich an dem beschriebenen Herzen zeigen, so sind es hauptsächlich folgende:

I. Vollständige Asymmetrie desselben:

a) im Verhältniss der linken Herzhälfte zur rechten, weil die letztere grösser ist;

b) in der Anordnung und Lagerung der Atrien zum Ventrikeltheil, weil sie nur theilweise auf demselben liegen;

c) im Grössenverhältniss des Ventrikeltheils zu den Atrien, weil der normal entwickelte Ventrikeltheil den zurückgebliebenen Vorhofstheil an Grösse relativ übertrifft.

II. Mangel des gemeinschaftlichen Theils der Sehnenringe, welche die Atrioventricularklappen tragen, als Folge der ausgebliebenen Verschmelzung der Endocardkissen. Infolge dessen ein Ostium atrioventriculare commune mit nur 3 statt 5 Klappzipfeln.

III. Anomalieen der Scheidewände:

1. in der Kammerscheidewand,

a) Defect;

b) anomale Anordnung.

Es mangelt jener hintere Abschnitt des muskulösen Septums, welcher am ausgebildeten Herzen zwischen beiden Ventrikeln, und zwar zwischen venösen Ostien derselben stehend mit dem gemeinschaftlichen Theil ihrer Sehnenringe verbunden ist; folglich auch noch der über dieselben hinauf reichende Theil, welcher sich mit dem untern Ende des Bulbusseptums verbindet. Diese Verbindungsstelle, das Septum membranaceum, mangelt also ebenfalls. Das Septum ist ferner gegen den linken Ventrikel zu convex statt concav und sein vorderer Theil sieht nach rechts.

2. in der Vorhofsscheidewand

a) Defect,

b) anomale Stellung.

Die Vorhofsscheidewand reicht mit ihrem untern Rand nicht bis zum foramen atrioventriculare, ausserdem steht sie nicht in einer Sagittalebene wie das Ventrikelseptum.

3. Eine Anomalie im Bulbusseptum und zwar in der Stellung desselben. Daraus gehen 2 wichtige Anomalieen hervor, nämlich:

IV. Der Ursprung der Aorta aus dem rechten Ventrikel und die abnorme Weite derselben.

V. Die Enge der Pulmonalarterie mit ihrem eigenartig gestalteten Conus und ihren 2 Semilunarklappen.

Als letzte V. der wichtigen Anomalieen ist der Mangel des Ductus Botalli zu nennen. Diese Anomalieen sind Hemmungsbildungen.

Als physiologische Folge derselben ist aufzufassen die Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels und Vorhofs.

Es sollen hier nicht die einzelnen Anomalien in Bezug auf ihre Häufigkeit für sich allein und in Verbindung mit den andern erörtert werden; ich will nur noch darauf hinweisen, dass das beschriebene Herz in der Combination der Anomalieen, die es eben bietet, als eine seltene Missbildung aufzufassen ist. Die Litteratur hat eine grosse Anzahl von Fällen aufzuweisen, in welchen das Ventrikelseptum einen Defect zeigt. Sie sind zu verschiedenen Zeiten von den verschiedenen Autoren verschieden gedeutet worden. Wenn keine vollständige Scheidung der beiden Herzhälften zu Stande gekommen ist, so sind gewöhnlich noch andere Bildungsabweichungen vorhanden, deren Complex meist als folgendes Gesammtbild dargestellt wird: Defect im Septum ventriculorum, gemeinschaftliches Ostium atrioventriculare mit 5 Klappenzipfeln, Ursprung der Aorta aus der rechten oder aus beiden Kammern, Stenose der Lungenarterie bei Communication der Vorhöfe, wenigstens durch ein offenes Foramen ovale, und Durchgängigkeit des Ductus arteriosus Botalli.

Selten ist also die Reduction der venösen Klappzipfel auf 3 und der vollkommene Mangel des Ductus Botalli. Unter den 44 Herzmissbildungen der Wiener anatomischen Sammlung zu

Rokitansky's Zeiten waren 2 Präparate mit 3 Klappzipfeln am Ostium venosum commune, und 2 Präparate, wo mit Stenose der Pulmonalarterie Mangel des Ductus Botalli verbunden war. Doch gibt *Rokitansky* an, dass diese Anomalien auch schon „von andern Forschern“ beobachtet seien. Gleichwohl dürften der beschriebenen Herzmissbildung nur noch wenig ähnliche an die Seite gestellt werden können. Ausserdem ist sie auch durch den Mangel aller klinischen Erscheinungen besonders merkwürdig.

Benützte Litteratur.

I. Aus der Embryologie und Anatomie:

Lindes, ein Beitrag zur Entwicklung des Herzens; D. I. 1865.
His, Anatomie menschlicher Embryonen, 1880—1885.
His, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens, 1886.
Röse, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Herzens. D. I. 1888.
Born, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Säugethierherzens, aus dem Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 33. 1889.
Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen, 1879.
Kölliker, Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 1884.
Hertwig, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. 1885.

Ferner die Handbücher der Anatomie von *Henle* 1875, *Hyrtl* 1880 und *Gegenbaur* 1888.

II. Aus der Pathologie:

Albers, Atlas der pathologischen Anatomie. 1833.
Förster, Die Missbildungen des Menschen. 1865.
Rokitansky, Die Defecte der Scheidewände des Herzens, 1875.
Rauchfuss, Die angebornen Entwicklungsfehler und Fötalkrankheiten des Herzens. 1878. I. Abtheilung des IV. Bandes von Gerhard's Handbuch der Kinderkrankheiten.

Ferner die Lehrbücher der Pathologie von *Otto* 1814, von *Michel* 1818 von *Förster* 1865, von *Rindfleisch* 1880 und *Ziegler* 1888.

Erklärung der Figuren.

Figuren 1—4 stellen die Missbildung dar.

Figur 1. Vordere Fläche des Herzens.

Figur 2. Hintere Fläche des Herzens. Das Herz ist durch seitliche Schnitte eröffnet.

V. d. Ventriculus dexter.
H. s. Ventriculus sinister.
A. d Atrium dextrum.
Au. d. Auricula dextra.
Au. s. Auricula sinistra.
A. b. Arteria anonyma brachiocephalica (Truncus anonymus).
C. d. Carotis dextra.
C. s. Carotis sinistra.
S. s. Subclavia sinistra.
A. p. Arteria pulmonalis.
c. s. Vena cava superior.
c. i. Vena cava inferior.
p. d. Vena pulmonalis dextra.
p. s. Vena pulmonalis sinistra.
Pu. Lungenwurzeln.

Figur 3. Linker Vorhof und linker Ventrikel durch einen Verticalschnitt des Seitenrandes geöffnet. Der Stamm der cava inferior etwas länger gezeichnet, als er abgeschnitten wurde.

Ad. Atrium dextrum.
Au. s. Eingang in die linke Auricula.
F. o. Foramen ovale.
V. b. m. Valvula bicuspidalis; medialer Lappen.
V. b. p. Valvula bicuspidalis; hinterer Lappen.
V. t. a. Valvula tricuspidalis; vorderer Lappen.
A. b. Arteria anonyma brachiocoephaliea.
p. s. Vena pulmonalis sinistra.
p. d. Vena pulmonalis dextra.
c. s. Vena cava superior.
c. i. Vena cava inferior.

Figur 4. Rechter Ventrikel und Aorta durch einen Verticalschnitt des Seitenrandes geöffnet. Der grösste Papillarmuskel ist angeschnitten.

M. p. a. Musculus papillaris anterior.
O. i. Ostium interventriculare.
C. P. Conus pulmonalis.
V. s. p. Valvula semilunaris Aortae posterior.
V. s. d. Valvula semilunaris Aortae dextra.

V. s. s. Valvula semilunaris Aortae sinistra.
A. b. Arteria anonyma brachiocephalica.
At. d. Atrium dextrum.
c. s. Vena cava superior.
Pu. Lungenwurzel.

Figuren 5 und 6. Schemata nach *Born* um das Lageverhältniss des Ostium ventriculare zum Ostium interventriculare, sowie die Trennung der Ventrikel zu verdeutlichen.

Figur 5. Die Ventrikel sind durch einen bei aufgerichtetem Herzen frontalen Schnitt halbirt gedacht. Man sieht die hintere Hälfte.
V. d. Ventriculus dexter.
V. s. Ventriculus sinister.
S. i. Septum interventriculare.
O. i. Ostium interventriculare.
F. av. c. Foram. atrioventriculare commune.
E. o. Oberes Endocardkissen.
E. u. Unteres Endocardkissen.
Ao. Aorta.
A. p. Arteria pulmonalis.
B. w. Hinterer Bulbuswulst.

Figur 6. Horizontalschnitt durch die Atrioventricularöffnung.
V. d. Ventriculus dexter.
V. s. Ventriculus sinister.
S. i. Septum interventriculare.
O. i. Ostium interventriculare.
A. d. Atrium dextrum.
A. s. Atrium sinistrum.
S. I. Septum primum.
O. I. Ostium primum.
O. II. Ostium secundum.
E. u. Unteres Endocardkissen.
F. av. d. Foramen atrioventriculare dextrum.
F. av. s. Foramen atrioventriculare sinistrum.
E. Einmündung der Körpervenen in den rechten Vorhof.

Figur 7. Schema für den Ventrikel- und Gefäss-Abschluss nach *His*
Cv. u. *Ca.* Conus venosus und Conus arteriosus.
S. it. Septum intermedium.
S. if. Septum inferius = interventriculare.
S. a. Septum aorticum = Bulbusseptum.
Ao. Aorta.
Pm. Arteria pulmonalis.

Beiträge zur Anatomie und Aetiologie einiger Hautkrankheiten.

Von

Dr. du MESNIL.

(Mit Tafel V u. VI.)

I. Cutis laxa.

Hautanomalien, welche dem Träger keine Beschwerden machen, sind nur selten Gegenstand klinischer Untersuchungen, da sie einerseits nur zufällig am Lebenden zur Beobachtung kommen, andererseits ja nur rein wissenschaftliches Interesse haben. Zu solchen Veränderungen der äusseren Decke gehört auch die sogenannte Cutis laxa, über deren anatomische und ätiologische Verhältnisse in der Literatur fast gar keine Angaben vorhanden sind. Die einzige Mittheilung über diese räthselhafte Hautanomalie findet sich in der Münchener med. Wochenschrift 1888 in einem Aufsatz von *Kopp*, der an der Hand zweier Fälle eine Hypothese über das Zustandekommen der Cutis laxa aufgestellt hat, ohne jedoch derselben durch eine anatomische Untersuchung eine Unterlage geben zu können. Der Autor spricht sich dafür aus, dass es sich zum Theil um einen wohl auch durch Uebung 'gesteigerten Gehalt des Hautgewebes an elastischen Fasern handeln möge, zum grössten Theile aber die Ursache in einem congenitalen Defect der normaler Weise die Cutis mit den unterliegenden Geweben verbindenden Bindegewebsstränge zu suchen sei, und weist darauf hin, dass mit Rücksicht auf die Erblichkeit (Demonstration von Vater und Sohn) und das Vorkommen ähnlicher Dehnbarkeit bei Thieren und anthropoïden Affen die Möglichkeit einer Deutung als Atavismus im Darvinschen Sinne nicht ausgeschlossen sei.

Vorstehende Hypothese *Kopp*'s auf ihre Richtigkeit zu untersuchen, stellte ich mir zur Aufgabe, nachdem ein durch Würzburg reisender Handwerksbursche, bei dem eine exquisite Cutis laxa zufällig entdeckt wurde, behufs klinischer Beobachtung in die Universitätsklinik für Hautkranke aufgenommen war.

Der aufgeweckte 19 jährige Bursche Peter Spanner aus Schwabruck gab bei seinem Eintritt in das Juliusspital am 3. XII. 89. an, dass seine Eltern und zwei Geschwister lebten und gesund seien, ein Bruder sei im Alter von drei Jahren an Scharlach gestorben; ob ein Mitglied seiner Familie eine ähnliche Hautbeschaffenheit besitze, wie er selbst, sei ihm nicht bekannt. Patient hatte im Alter von 3 Jahren die rothen Flecken, im 16. Lebensjahre zweimal den Keuchhusten, sonst will er stets gesund gewesen sein. Dass er eine „zu weite" Haut besitze, habe er erst vor einigen Jahren bemerkt, als er von Anderen darauf aufmerksam gemacht wurde; Beschwerden habe er durch dieselbe niemals gehabt.

Der Patient zeigt einen gut entwickelten Körperbau und eine etwas schlaffe Muskulatur, Panniculus adiposus nur wenig entwickelt, die Haut von blasser Farbe, bietet sich dem palpirenden Finger von sammetweicher Consistenz, beim Darüberhinfahren bekommt man das Gefühl eines gewissen elastischen Widerstandes, wie beim Betasten einer Platte von Gummi elasticum. Beim Aufheben einer Falte, z. B. an der Bauchhaut, constatirt man eine erheblich geringere Dicke, wie an gleicher Stelle beim normalen Menschen, auch lässt sich dieselbe stärker zusammenpressen; ferner kann man überall am ganzen Körper, auch an Stellen, wo sonst die Haut fest mit ihrer Unterlage verwachsen ist, dieselbe hoch in Falten aufheben, (cfr. Fig. I.) [1]) und zwar ist die Faltbarkeit nach allen Richtungen hin gleichmässig, nicht geringer in der Faserrichtung der cutis. Die Haut des Unterarms kann z. B. bequem, wie ein Handschuh, über die zugehörige Hand herübergeschoben werden, das Präputium lässt sich zu einer Länge von 15 cm ausdehnen, ohne dass dadurch auch nur im geringsten Schmerzen verursacht würden, auch an den Handtellern und Fusssohlen ist die Haut in Falten aufhebbar. Beim Loslassen der Falten schnellt die Haut, wie eine Gummi elasticum-Membran, mit grosser Geschwindigkeit in ihre frühere Lage

[1]) Die Abbildung entstammt dem Bilderatlas der Hautklinik.

zurück. Es finden sich in der Haut eine Reihe von Narben, die auffallend sind durch ihre Breite und abnorme Weichheit. Es mag besonders erwähnt werden eine etwa 5-Markstückgrosse von fast kreisrunder Form in der Mitte der Beugeseite des rechten Vorderarms, die aus einer linearen Wunde durch einen Riss an einem Nagel entstanden sein soll. Störungen von Seiten der Sensibilität, des Tastsinns, des Ortsinns, des Drucksinns, des Temperatursinns sind nicht vorhanden. Schmerzempfindung beim Stechen mit der Nadel normal, beim Quetschen einer Hautfalte entschieden herabgesetzt; Schweiss- und Talgdrüsensecretion ohne Abnormitäten. Lymphdrüsenanschwellungen nicht zu constatiren, ebenso die sichtbaren Schleimhäute intact. An den inneren Organen nichts Abnormes, Urin eiweiss-, blut- und zuckerfrei, Reflexe überall normal.

Bei der Ueberlegung über das Wesen der vorliegenden Hautanomalie scheint mir nach Constatirung der Thatsache, dass die Haut im Verhältniss zur normalen sehr hoch in Falten aufgehoben werden kann, von principieller Wichtigkeit die Entscheidung der Frage, ob diese abnorme Faltenhöhe bedingt ist durch mangelhafte Fixation der Cutis an ihre Unterlage oder durch die abnorme Dehnbarkeit des Cutisgewebes selbst, denn das sind wohl die einzigen Momente, die für das Zustandekommen der hohen Faltbarkeit in Betracht zu ziehen sind; mit anderen Worten: handelt es sich um eine abnorme Verschieblichkeit der Haut oder um eine abnorme Expansionsfähigkeit derselben?

Die Frage ist experimentell und durch den Vergleich mit normalen Verhältnissen leicht zu entscheiden. Es stellt sich dabei heraus, dass zwar durch die in der Mitte zweier auf der Haut markirter Punkte aufgehobene Falte die directe Verbindungslinie dieser beiden Punkte wesentlich kürzer ausfällt, als normaler Weise, dass aber die Entfernung der Punkte von der Faltenhöhe bei der Cutis laxa die der normalen Haut so erheblich übertrifft, dass der Schluss berechtigt erscheint, dass die abnorme Dehnbarkeit des Gewebes den hauptsächlichsten Grund für unsere Hautanomalie abgiebt. Um diesem Schluss weiterhin noch eine Stütze zu geben, wurden bei unserem Patienten und bei einem im gleichen Alter und gleichen Ernährungszustande befindlichen Gesunden vergleichende Messungen der Dehnbarkeit der Haut vorgenommen, die zu demselben Resultat führten. (Die Versuche wurden in der Weise angeordnet,

dass ein Punkt der Haut an Stellen, wo dieselbe auch normaler Weise sehr verschieblich ist, durch Druck am darunter liegenden Knochen fixirt wurde und 2 cm von demselben entfernt ein anderer mit Hülfe eines Heftpflasterstreifens, der über eine Rolle lief und mit Gewichten belastet wurde, durch eine genau ablesbaren Kraft von dem ersten entfernt wurde). Ebenso muss, wenn wir die abnorme Dehnbarkeit der Haut selbst als Ursache der klinischen Erscheinungen der Cutis laxa annehmen, auch eine abnorm hohe Elasticität der die Haut an ihre Unterlage fixirenden Momente angenommen werden, wenn man berücksichtigt, dass der Aufhebung der Falten zu solcher Höhe von Seiten derselben kein Widerstand entgegengesetzt wird.

Da es natürlich von Interesse ist, das anatomische Substrat dieser Elasticitätsvermehrung der Haut und ihrer Verbindungen mit der Unterlage kennen zu lernen, so excidirte ich dem Patienten mit seiner Erlaubniss aus der linken Brust ein Hautstückchen, das lebenswarm theils in Chromosmiumessigsäure, theils in Alkohol, in 3% Salpetersäure und Müller'scher Flüssigkeit fixirt und nachgehärtet wurde. Die gleiche Operation nahm ich an genau derselben Stelle auf dieselbe Weise an einem 20jährigen männlichen Individuum, das sich in ungefähr gleichem Ernährungsstande befand, eine Stunde nach dessen Tode vor, der durch eine akute Krankheit erfolgt war. Die noch lebenswarmen Hautstückchen wurden denselben Fixations- und Härtungsmethoden unterworfen und dann ebenso, wie die der Cutis laxa, nach Einbettung in Paraffin in Schnitte von gleicher Dicke zerlegt, die dann auch in gleicher Weise nachbehandelt wurden. Ich glaubte am sichersten an der Hand des Vergleichs und der fortwährenden Controlle der normalen Haut mir über das Wesen der Veränderung bei der Cutis laxa Klarheit verschaffen zu können, da ich weiss, wie verschieden bei verschiedenen Individuen, je nach Alter, Geschlecht derselben, je nach der Lokalität, der Farbe, des Ernährungsstandes, die Structurverhältnisse der Haut sind.

Wie oben schon bemerkt, wurde von *Kopp* die Vermuthung ausgesprochen, dass es sich bei der Cutis laxa um eine Vermehrung der elastischen Fasern handle, eine Ansicht, die auf den ersten Blick einleuchtend ist, die mir aber von vorneherein die abnorm starke Faltbarkeit und Dehnbarkeit nicht vollständig

erklären zu können schien, da auch bei Hyperplasie der elastischen Fasern die fibrillären Bindegewebsbalken der Cutis der über die Norm weiten Ausdehnung der Haut (nicht bloss Abhebung derselben von ihrer Unterlage) einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen müssen. Um diese Frage zu entscheiden, wurden je zwei Schnitte der Cutis laxa und der normalen Haut zusammen den Färbungsmethoden auf elastische Fasern unterworfen in der Weise, dass die durch ihre Gestalt zu unterscheidenden Präparate denselben Flüssigkeiten genau dieselbe Zeit ausgesetzt wurden. Als die praktischste Methode für diese Zwecke erwies sich, besonders wegen der Einfachheit ihrer Ausführung, die von *Herxheimer* angegebene, mittels Herstellung eines Hämatoxylineisenlacks, die, wenn sich auch noch manches Andere dabei mitfärbte, durch die intensiv schwarze Tinction des elastischen Fasernetzes recht brauchbare Bilder gab. Bei Vergleichung der Präparate stellte es sich heraus, dass wenigstens ein erheblicher Unterschied, wie er jedenfalls vorhanden sein müsste, in der Menge der elastischen Fasern nicht zu constatiren ist, dagegen fiel mir auf, dass in den Präparaten der Cutis laxa sich eine stärkere Schlängelung der einzelnen Fasern zeigte, und dass das Maschengewebe entschieden enger und unregelmässiger war, als bei der normalen Haut.

Die weitere mikroscopische Untersuchung gab die Aufklärung dieses Phänomens. Schnitte der Cutis laxa, die in Hämatoxylin, Pikrocarmin und Eosin in bekannter Weise gefärbt wurden, zeigten, dass die Abweichungen in dem System der elastischen Fasern bedingt wurden durch eine Modification der sie tragenden, respective ihre Maschen ausfüllenden Bindesubstanzen. Ein Bild von dieser Modification gibt Fig. II. Die Epidermis, deren einzelne Schichten von normaler Breite und Beschaffenheit sind, ist abnorm stark gewellt, ein Phänomen, das bei dem Fehlen des Gerüstes, das die Cutisfasern sonst für die Epidermis darstellen, durch die Retraction der elastischen Fasern erzeugt wird, die, während sie an der normalen Haut durch das zwischenliegende fibrilläre Bindegewebe in einer gewissen Spannung erhalten werden, hier nirgends einen Widerstand finden. (Man konnte schon bei der Excision der Gewebsstücke an der gesunden und anormalen Haut den Unterschied im Aufrollen der Ränder und Schrumpfen constatiren, der noch viel deutlicher durch die Ein-

wirkung des Alkohols wurde, in dem sich die Cutis laxa zu einer förmlichen Rolle aufwickelte.)

Unter der abnorm gefalteten Epidermis liegt ein völlig in allen seinen Schichten gleichartiges Gewebe, das sich zum Panniculus fortsetzt, ja auch die Balken desselben bildet, ein Gewebe, das besteht aus isolirt stehenden sternförmigen und spindeligen Zellen, die sich intensiv färben und gleichmässig vertheilt sind in einer homogenen, sich schwach färbenden, vollständig structurlosen Substanz. Das Ganze ist anzusehen als myxomatöses Gewebe, welches von einem elastischen Fasernetz, in analoger Weise, wie bei der normalen Cutis, durchsetzt ist. Auch bei der makroskopischen Besichtigung des frisch excidirten Hautstücks fiel schon die eigenthümlich gallertige Consistenz der Cutis auf, im Gegensatz zu der mehr derben des normalen Hautstücks. Das Unterhautzellgewebe, dessen Balken entschieden die des normalen an Breite übertreffen, zeigt, abgesehen von der schon erwähnten Gewebsmodification, in dem Gerüst keine Abnormitäten. In der Cutis und dem subcutanen Gewebe eingelagert finden sich die normalen Hautgebilde, eingescheidet in eine sehr schmale Schicht ringförmig sie umfassenden, spindelzelligen Bindegewebes, in deren Peripherie noch hie und da Rundzellenanhäufungen zu constatiren sind; ebenso sieht man die Gefässe begleitet von sehr schmalen Bindegewebszügen, die reichliche mit der Längsrichtung der Gefässe parallel gerichtete Spindelzellen aufweisen. Auch hier sind in der Umgebung stellenweise Haufen von Lymphzellen zu constatiren.

Wenn wir aus vorstehendem mikroskopischen Befunde das eigentlich Pathognomonische und Charakteristische noch einmal hervorheben sollen, so ist es die Umwandlung des normaler Weise faserigen Bindegewebes der Cutis in myxomatöses Gewebe bei vollständigem Erhaltensein aller übrigen histologischen Verhältnisse, wie sie normaler Weise sich finden. Es fragt sich nun, wann und wie eine derartige Umwandlung entstanden ist. Da ist vor Allem festzustellen, ob dieser anormale Zustand erworben oder schon angeboren ist. Von dem Patienten selbst erfahren wir nichts darüber, und auch in der Literatur sind keine Angaben über Entstehung des Leidens zu finden, es scheint jedoch, dass der Patient seine Hautanomalie mit auf die Welt gebracht hat, wenn dieselbe auch erst später bemerkt wurde, dafür spricht

jedenfalls die Vererbung, die *Kopp* an seinen Fällen (Vater und Sohn) demonstriren konnte.

Das Zustandekommen der Anomalie im Embryonalleben erkläre ich mir folgendermassen. Aus der Entwickelungsgeschichte ist bekannt, dass die Cutis sich aus der oberflächlichen Schicht des mittleren Keimblattes, aus der sogenannten Hautplatte, bildet, und zwar findet man dieselbe im zweiten Monate des Embryonallebens vollständig aus runden und spindelförmigen Zellen bestehend. Im dritten Monate spaltet sich dann die innere Schicht durch Bildung grösserer Mengen fibrillären Gewebes ab und wird durch Aufnahme von Fett zum sogenannten subcutanen Gewebe und Panniculus adiposus, während die äussere Schicht bis zur zweiten Hälfte des Fötallebens in jugendlichem Zustande verharrt und dann, sehr langsam von unten nach oben fortschreitend, allmählig Fibrillen zwischen den Zellen auftreten lässt, ja der oberflächlichste Theil der Cutis, also die Grundlage des späteren Papillarkörpers, noch zur Zeit der Geburt aus jungem Granulationsgewebe mit sehr wenig Fibrillen besteht. Wenn nun bei den Individuen, die im extrauterinen Leben mit einer Cutis laxa behaftet sind, gerade zu jener Zeit der Fötalperiode, in der normaler Weise in den verschiedenen Schichten von den Zellen das fibrilläre Gewebe abgeschieden wird, eine Entwickelungshemmung eintreten würde, so würde an Stelle der reiferen fibrösen Biudesubstanz eine unreifere, der Embryonalperiode näherstehende formlose homogene Intercellularsubstanz zwischen den Zellen entstehen, und damit an Stelle des fibrillären Bindegewebes ein myxomatöses Gewebe treten, wie es bei Gebilden, die nur in dem Embryonalleben vorhanden sind, z. B. beim Nabelstrang, ja normaler Weise sich findet. Wir können dann die Cutis laxa als ein Verharren des Cutis-Gewebes in einem unreiferen, embryonalen Zustande ansehen, als eine einfache Entwickelungsstörung, wie wir sie auch bei inneren Organen antreffen.

Dass diese Tendenz des Hautbindegewebes, in einem mehr embryonalen Zustande zu verharren, auch für das spätere Leben noch fortbesteht, dafür sprechen eine Reihe von Beobachtungen, die an unserem Patienten gemacht wurden.

Es war bei der Untersuchung des Patienten auffällig, dass bei der ziemlich beträchtlichen Anzahl von Narben, die an seinem Körper sich fanden, alle gleichmässig eine eigenthümlich weiche

elastische, mit der übrigen Haut übereinstimmende Beschaffenheit hatten, dass alle auffallend breit waren, viel breiter, als sonst anfangs lineare Narben später auseinander zu weichen pflegen, ja dass eine Narbe, die notorisch in Folge einer linearen Wunde entstanden war, zu einer kreisrunden Fläche sich ausgebreitet hatte. Die Vermuthung, dass die Wundränder nach linearer Verklebung erst später durch Umwandlung des Granulations-Gewebes in jenes oben beschriebene gallertige Gewebe und Nachgeben desselben dem elastischen Zuge des nach den Seiten hin sich retrahirenden, in der Mitte zerrissenen elastischen Fasernetzes auseinandergewichen wären, und jene breiten Flächen gebildet hätten, wurde durch directe Beobachtung bestätigt.

Am 3. XII. 89 wurde dem Patienten das Hautstück excidirt, und die Wunde durch 6 Nähte linear geschlossen. Heilung per primam, nach 48 Stunden Entfernung der Nähte. Nachdem die Narbe 48 Stunden nach der Herausnahme der Nähte anscheinend linear geblieben war und sich zu consolidiren anfing, wichen allmälich die Ränder auseinander, und bei der Entlassung nach 8 Tagen fand sich, dass die vorher lineare Narbe eine Breite von $1\frac{1}{2}$ cm aufwies.

Wir können daher das Resultat unserer Untersuchung in den Sätzen zusammenfassen:

I. Das Wesen der Cutis laxa beruht in einer Umwandlung des Cutisgewebes in ein myxomatöses Gewebe.

II. Das myxomatöse Gewebe ist wahrscheinlich entstanden durch eine Entwickelungsanomalie, indem von den Cutiszellen in der Embryonalperiode an Stelle der geformten fibrösen Bindegewebsfasern eine structurlose, gallertige Bindesubstanz ausgeschieden wurde.

III. Diese Eigenschaft der Cutisbindegewebszellen hat sich auch über die Embryonalperiode hinaus erhalten und besteht das ganze Leben hindurch.

II. Fibroma molluscum.

Ueber Fibroma molluscum ist in der neuesten Zeit eine Reihe von Publikationen erschienen, welche sich hauptsächlich mit der Aetiologie dieser merkwürdigen Hautanomalie beschäftigen, die, wenn sie auch durch die hervorragende Arbeit von *v. Recklinghausen*[1]) wesentlich an Klarheit gewonnen hat, dennoch immerhin noch nicht mit vollständiger Sicherheit erkannt wurde. Ueber die Entstehung der Hautfibrome sind schon seit langer Zeit Untersuchungen angestellt worden, die allerdings erst, nachdem man mit der Handhabung des Mikroskops und der Färbetechnik vertrauter geworden war, über den Ausgangspunkt der Geschwülste einiges Licht verbreiteten, wenn auch aus früherer Zeit über Sitz, Wachsthum, Erblichkeit und Folgen manche werthvolle Beobachtungen vorliegen.

Wir finden über die Bildung der Tumoren in der Literatur der 50ger Jahre die ersten Angaben, die allerdings so sehr von einander differiren, dass eigentlich jeder Autor eine andere Ansicht über den Ort und die Art der Entstehung vertritt. So spricht *Beale*[2]) sich dahin aus, dass die Geschwülstchen ihren Ausgang nähmen von den tiefsten Theilen des Haarbalges, und zwar von den das Haar bildenden Zellen, wozu secundär eine Hypertrophie des subcutanen alveolären Bindegewebes träte. Einen ähnlichen Standpunkt in dieser Frage nehmen *Hilton Fagge*[3]) und *Howse* ein, die eine circumscripte Hypertrophie der beiden äusseren Schichten der bindegewebigen Hülle des Haarfollikels, namentlich des äusseren Lagers, das über die Talgdrüsen fortgeht, als das veranlassende Moment zur Geschwulstbildung bezeichnen. Andere Autoren sprechen sich nur im Allgemeinen über die Bildungsstätte der Tumoren aus; so erklärt *Rokitansky* die Geschwülste als eine Aussackung der Lederhaut, welche durch eine Anhäufung jungen gallertigen Bindegewebes in einem ihrer tieferen Maschenräume verdrängt wird. *Hebra* behauptet, die Fibrome entständen immer in den oberen Schichten der Cutis, während *Wedl* geneigt ist, den unteren Theil der

---

[1]) Ueber die multiplen Fibrome der Haut 1882.

[2]) Transactions of the pathol. soc. 1855.

[3]) med.-chirurg. Transact. l. III.

Lederhaut und die oberflächliche Fettschicht als primären Sitz anzunehmen, und endlich *Wigglesworth* die Fettschicht allein für die Entstehung der Geschwülste verantwortlich macht. Auch *Virchow* spricht die Ansicht aus, dass die Tumoren von dem Bindegewebsgerüste der Unterhautfettläppchen ausgingen. Einen vollständig neuen Standpunkt in dieser Frage gewinnt *v. Recklinghausen* auf Grund seiner Untersuchungen, die er in der oben erwähnten Arbeit niedergelegt hat, nachdem zuerst *Czerny* [1]) bei einem Patienten mit Elephantiasis Arabum congenita, die mit plexiformen Neuromen vergesellschaftet war, das Eintreten von Nerven in gleichzeitig vorhandene Hautfibrome erwähnt hatte. *v. Recklinghausen* kommt zu dem Schluss, dass in den beiden von ihm untersuchten Fällen die Fibromata mollusca ihren Ausgangspunkt genommen hätten von den Scheiden der Nerven mit späterem Uebergange auf die Scheiden der Arterien und Drüsenkanäle, dass also diese kleinen Tumoren Neurofibrome darstellten; es sei die erste Bildungsstätte der Fibrome im Endoneurium zu suchen, von dem aus nach dem Typus der Fibrombildung in grösseren Nervenstämmen auch in den kleinen Cutisnerven die Geschwülste mit Verlagerung, aber anfänglicher Erhaltung der Primitivnervenfasern gebildet würden. Ob eine Combination der multiplen Fibrome der Haut mit falschen Neuromen der Nervenstämme überhaupt Gesetz oder nur Regel sei, müssten weitere Untersuchungen lehren.

Damit war für die Fälle von Hautfibromen, die *v. Recklinghausen* untersuchte, der Ausgangspunkt der Geschwülste klar, und zugleich wurde damit die Anregung gegeben, neue Fälle von Fibroma molluscum mit der verfeinerten mikroskopischen Technik auf Nervenfasern zu untersuchen, um die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob alle Fibromata mollusca auf falsche Neurome zurückzuführen sind, oder nur eine Gruppe derselben ihren Ursprung in den Nervenscheiden nimmt. Ferner musste, nachdem einmal das Augenmerk von competentester Seite darauf gerichtet war, jeglicher Fall von Fibroma molluscum, der zur Sektion kam [2]), aufs genaueste auf Fibrome der grösseren Nerven untersucht werden.

---

[1]) *Langenbeck's* Archiv Bd. XVII.

[2]) Es hat ein negativer Befund an den Nervenstämmen naturgemäss nur bei diesen Untersuchungen Werth, da, falls nur bei der klinischen Beobachtung

Die Frage nach dem Vorhandensein von Nervenfasern in den Hautfibromen war natürlich weniger schwierig zu entscheiden, als die zweite, schon wegen der leichteren Beschaffung des Materials, wenn auch die mikroskopische Untersuchung auf Nervensubstanz eine grosse Uebung besonders in der Färbetechnik verlangt. In den letzten Jahren haben deshalb auch eine Reihe von Autoren sich in dankenswerther Weise bemüht, die Entscheidung in dieser Frage herbeizuführen.

Auf Veranlassung *Czerny*'s wurden von *Lahmann*[1]) zwei Fälle von Fibroma molluscum untersucht, deren mikroskopische Schnitte mit Osmiumsäure, Alauncarmin und Goldchlorid gefärbt und unter *Arnold*'s Leitung untersucht wurden. Im ersten Falle, wo die Untersuchung von 10 exstirpirten Geschwülstchen vorgenommen wurde, fanden sich nirgends nervöse Elemente, dagegen im Centrum der Tumoren Talgdrüsen, Haarbälge, Schweissdrüsen und Gefässe, so dass der Verfasser glaubt, diese Gebilde als Ausgangspunkte der Fibrome annehmen zu dürfen „in Anbetracht dessen, dass die bindegewebigen Hüllen der erwähnten Elemente in das Tumorgewebe geradezu aufgehen". Im Fall II handelt es sich um einen 55jährigen Patienten, der eine spindelförmige Anschwellung des n. saphenus, rosenkranzartige Anschwellungen des n. medianus und ulnaris und am linken Vorderarm, dicht oberhalb des Handgelenkes, zwei Tumoren von Nuss- resp. Eigrösse aufweist, von denen der eine Pseudofluctuation zeigt und transparent ist; beide liegen in taschenartigen Ausstülpungen der Haut und sind leicht beweglich. Der Tumor des n. saphenus war bei mikroskopischer Untersuchung ein Neurofibrom, in den beiden Hauttumoren konnten keine Nervenfasern nachgewiesen werden.

Auf Grund dieser Untersuchungen glaubt sich Verfasser berechtigt, die Hautfibrome nach ihrer Entstehung eintheilen zu dürfen in solche, die von den Nervenscheiden, solche, die von den Gefässscheiden, solche, die von den Drüsen der Haut, solche die von den bindegewebigen Scheiden der Haarbälge ihren Ausgang nehmen, und endlich in gemischte Formen.

---

keine Neurofibrome sich nachweisen lassen, natürlich das wirkliche Fehlen derselben nicht behauptet werden kann; es können darum auch der Fall von *Posatzky*, *Bockhart*, *Müller* und Fall II von *Küster*, ebenso der von *Teichert* nicht zur Statistik herangezogen werden.

[1]) *Virchow*'s Archiv 1885, 101.

In einer Göttinger Dissertation beschreibt *Kyrieleis*[1]) drei interessante Fälle von multiplen Fibromen der Haut, deren erster complicirt ist mit einigen bis hanfkorngrossen Tumoren auf der Magenserosa, einer Geschwulst am ductus cysticus, einer Stenose des duct. choledochus mit schwieliger Induration des umgebenden portalen Bindegewebes, die einhergeht mit einer Verdickung der Pfortaderwand und Verengerung des Lumens. Ferner befinden sich an der Harnblasenoberfläche bis halberbsengrosse fibröse Geschwülste, ebenso am Darm. An den Nerven der oberen und unteren Extremitäten wurden spindelförmige Fibrome ohne Nervenneubildung gefunden. In den Hauttumoren konnten mikroskopisch Blutgefässe, Schweissknäueldrüsen, Haarbälge und von unten eintretende Nervenfasern nachgewiesen werden, während deren Auffindung an den Geschwülsten des Verdauungstractus nicht gelang. Dieselben wurden als Fibromyome diagnosticirt, das indurirte Gewebe am Leberhilus als eine adenocarcinomatöse Neubildung, die Tumoren auf Peritoneum und Harnblase als Produkte einer chronischen Peritonitis.

Der zweite Fall betrifft einen Patienten mit multiplen Fibromen, die über den ganzen Körper verbreitet waren. Bei der Section desselben fanden sich an den grösseren Nerven und ihren Verzweigungen keine Fibrome, dagegen an der Aussenwand des Magens kleine derbe Geschwülstchen, ebenso am Darm. „Das Resultat einer genaueren Präparation von Nervenästen war ein negatives, an keinem derselben liess sich auch nur das geringste von Geschwulstbildung entdecken.

Bei der dritten Beobachtung handelt es sich um multiple Fibrome der Haut ohne Complicationen, „an grösseren blossgelegten Nerven zeigten sich weder Tumoren noch Verdickungen“, jedoch konnten auch in den beiden letztgenannten Fällen in mit Goldchlorid gefärbten Präparaten Nerven nachgewiesen werden.

Ebenso gelang der Nachweis von Nervensubstanz *Hürthle* und *Nauwerk* bei vier Fällen von Fibroma molluscum, deren einer mit Neurofibromen an vielen grösseren Nerven vergesellschaftet war, und zwar konnten in den zwei ersten Fällen mit Sicherheit Nerven demonstrirt werden, während bei den beiden andern wegen der Conservirung der Präparate in blossem Alkohol der

---

[1]) I.-Diss. Göttingen 1885.

[2]) *Ziegler*, Beiträge zur pathol. Anatomie I, 1886.

Nachweis nur mit Wahrscheinlichkeit erbracht werden konnte. Im Fall IV, dessen Sectionsprotokoll im Auszuge mitgetheilt wird, ist von Fibromen grösserer Nervenstämme nichts erwähnt.

Eine Uebersicht über die bis dahin beobachteten Fälle von Fibromen der Haut mit direktem Nervennachweis giebt *Kriege*[1]) und sucht das Fehlen der Nerven in den *Lahmann*'schen Fällen durch einen Mangel in der Färbemethode zu erklären, indem er der *Weigert*'schen Methode zur Differenzirung von Nervensubstanz gegenüber der mit Osmiumsäure bei Weitem den Vorzug giebt und hervorhebt, dass sich unter ihrer Anwendung sehr sichere Färbungen von Nervenfasern erzielen liessen. An seine kritischen Bemerkungen schliesst Verfasser die Mittheilung eines Falles von multiplen Hautfibromen, bei dem zugleich multiple Fibrombildung an einzelnen Nervenstämmen vorhanden war. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass an verschiedenen Stellen eines solchen Hauttumors von der unteren Seite Nervenstämmchen ohne Scheide eindringen, die sich radienförmig nach allen Richtungen vertheilen und ihren Verlauf gegen die Oberfläche nehmen, ja es wurde sogar bei einem Nervenstämmchen sein Eindringen in das Tumorgewebe, seine Zerstreuung in einzelne Fasern, und der Austritt der wiedervereinigten Nervenelemente constatirt. In grösseren Nervenstämmchen, neben und unterhalb der Tumoren, etwa in der Höhe der Schweissknäuelschicht, fand sich beginnende Fibrombildung mit Erhaltung der lamellären Scheide, indem die Neubildung wesentlich zwischen Nervenfasern und Scheide auftritt. Schweissdrüsen und deren Ausführungsgänge, welch letztere sich nackt durch das Tumorgewebe ziehen, waren nur spärlich vorhanden, die Schweissknäuel liegen meist intact unterhalb der Tumoren, „freilich zeigt sich auch hier an einigen Stellen beginnende Fibrombildung, aber dann sind zwischen den auseinander gedrängten Schlingen bisweilen Nervenfasern nachweisbar, so dass doch wieder der Beginn der Neubildung in dem Nervenbindegewebe zu suchen ist“. Haarbälge waren in etwas reichlicherer Menge nachzuweisen, besonders in den peripheren Theilen der Tumoren, bei denen sowohl die innere wie die äussere Faserschicht in das Tumorgewebe aufgegangen ist. In dem der äusseren Faserhaut

---

[1]) *Kriege*, *Virchow*'s Archiv 1887, 108.

entsprechenden neugebildeten Gewebe sind dann noch einzelne, dem Haare parallel laufende Nervenfasern zu erkennen, weshalb Verfasser meint, dass die bindegewebige Hülle der feinen Nervenplexus der äusseren Faserhaut die erste Stätte dieser nach dem Haarbalg angeordneten Tumorstränge abgegeben haben könnte.

Gleichfalls eine Bestätigung des *v. Recklinghausen*'schen Befundes giebt *Westphalen* [1]), der einen typischen Fall von Fibroma molluscum, vergesellschaftet mit zahlreichen Neurofibromen der Haut- und Muskelnerven, untersuchte. Mikroskopisch sind Talgdrüsen und besonders Schweissdrüsen im Tumorgewebe nachzuweisen, deren Membrana propria zum Theil erhalten, in der Regel aber vollständig in der Geschwulstmasse aufgegangen ist. Ausserdem ist mässiger Blutreichthum vorhanden und in den kleineren Tumoren Nerven mit Verzweigungen. Ferner befinden sich in der für das unbewaffnete Auge unveränderten Haut zahlreiche schmale Zellzüge, welche die allgemeinen histologischen Eigenschaften des Geschwulstgewebes darbieten, offenbar jedoch in ihrer Anordnung an gewisse normale Structurelemente der Haut geknüpft sind. In einigen Fällen wurden einzelne oder mehrere Nervenbündel nachgewiesen, in anderen wieder nicht, dafür erschienen in den schmalen Geschwulststrängen kleine Blutgefässe, oder Theile der drüsigen Apparate der Haut, namentlich Schweissdrüsen. Interessant ist noch der Sectionsbefund, in dem von hirnmarkähnlichen rundlichen Geschwülsten in der Lunge berichtet wird, die mikroskopisch mit einem Sarkom, das sich in der Kniekehle entwickelt hatte, übereinstimmten; ferner fand sich an der Innenfläche der Dura ein kirschkerngrosser Tumor, der, nur aus Spindelzellen mit spärlicher Intercellularsubstanz bestehend, viel einförmiger war, als die Sarkome, und einen deutlich fasciculären Bau aufwies, dessen Zellspindeln concentrisch angeordnet waren, in deren Mitte sich aber trotz genauester Untersuchung weder Nerven noch Blutgefässe nachweisen liessen. Eine scharfe Abgrenzung des Tumors vom Duragewebe war nicht möglich, die Arterien der Umgebung zeigten fibröse Verdickung der Intima. Nebst diesem, als Psammofibrom diagnosticirten, Tumor fanden sich bei der Section ausser den Fibromen der Haut- und Muskelnerven noch solche im Ver-

[1]) *Virchow*'s Archiv 1887, 110.

laufe beider sympathici, beider recurrentes vagi und des linken phrenicus.

Es liegt ferner noch eine mikroskopische Untersuchung eines einzelnen in vivo exstirpirten Tumors von einem Fall von Fibroma molluscum multiplex vor, bei dem gleichzeitige Geschwülste an den grösseren Nervenstämmen nicht constatirt werden konnten. *Teichert*[1]) berichtet über die in der Geschwulst gefundenen Gebilde und betont, dass Haarbälge nur spärlich gefunden wurden, häufiger Schweissknäueldrüsen, welche in das Fibromgewebe mit ihren Scheiden ohne deutliche Grenze übergehen. Ein weitmaschiges Blutgefässnetz ist vorhanden, an den Gefässen erscheint die Adventitia verdünnt, dabei ist der Autor „trotz allem Bemühens nicht im Stande gewesen, irgend etwas von einer Betheiligung der Nerven in der exstirpirten Geschwulstmasse nachzuweisen". Welche Färbungsmethoden und ob grade die zur Differenzirung von Nervensubstanz gebräuchlichen angewandt wurden, ist leider nicht angegeben.

Um die oben angeführte *Lahmann*'sche Hypothese auf ihre Richtigkeit zu prüfen, hat *Philippson*[2]) unter *Lassars* Anleitung zwei Fälle von Fibroma molluscum untersucht, von denen der erste ein Knoten war, der einer Frau aus dem rechten Oberschenkel entfernt war und in Alkohol conservirt wurde; von gleichzeitigen Fibromen der Nerven ist nichts erwähnt. Bei der mikroskopischen Untersuchung konnten in den Geschwülsten Nerven nicht nachgewiesen werden, jedoch zeigte sich in der Mitte des Tumors ein wahres Schweissdrüsenadenom. Der Fall II, bei dem es sich um frische Tumoren von einem typischen Fibroma molluscum multiplex handelte, ohne nachweisbare Verdickung an den der Betastung zugänglichen Nerven, wurde mit der von *Kriege* (l. c.) so warm empfohlenen Methode nach *Weigert* untersucht und konstatirt, dass sich weder marklose noch markhaltige Nervenfasern im Tumorgewebe fanden, und dass anscheinend der Ausgangspunkt der Geschwülste von den Blutgefässen genommen wurde.

Die neueste Publikation über Fibroma molluscum stammt von *Hasimoto*[3]), der drei ausgesprochene Fälle dieser Erkrankung

[1]) Inaug.-Diss. Würzburg 1887.

[2]) *Virchow*'s Archiv 1887, 110.

[3]) Zeitschrift für klin. Medicin 1890.

beschreibt; bei zwei Patienten befanden sich deutliche Nervenknoten in den Geschwülsten, die bei Druck schmerzhaft waren, ein dritter wies Tumoren auf mit Herabsetzung des Empfindungsvermögens der Haut. Mikroskopisch wurden in einem Falle von *Nakasima* Nerven in der Geschwulst nachgewiesen, doch ist eine genauere Beschreibung des mikroskopischen Befundes nicht beigegeben, ebensowenig gesagt, ob die Fibrome der Haut mit solchen der grösseren Nervenstämme vergesellschaftet waren.

Welche Rückschlüsse kann man nun aus vorstehenden Untersuchungen ziehen für die Beantwortung der beiden Fragen, die durch die *v. Recklinghausen*'schen Befunde aufgeworfen wurden? Für die erste Erage ergiebt sich als Resultat, dass unter 15 mikroskopisch untersuchten Fällen 8 mal mit Sicherheit, 2 mal mit Wahrscheinlichkeit Nerven in den Fibromen nachzuweisen waren, während dieselben in 5 Fällen fehlten. Dabei ist jedoch auffallend, dass in den Fällen, wo ein grosses Material zur Untersuchung kam, wie es ja naturgemäss nur bei Sectionen der Fall sein kann, jedesmal Nerven gefunden wurden, während es sich bei allen jenen Fällen, in denen keine Nerven nachweisbar waren, um die Untersuchung nur weniger exstirpirter Knoten handelte. Man kann daher meiner Ansicht nach nicht aus den vorliegenden negativen Resultaten die Berechtigung ableiten, die Lehre von der alleinigen Entstehung der Hautfibrome durch Bildung von Fibroneuromen der Cutisnerven, wie sie von *v. Recklinghausen* aufgestellt wurde, zu modificiren.

Was die Beantwortung der andern Frage anbetrifft, ob in jedem Falle die multiplen Fibrome der Haut mit solchen der grösseren Nerven vergesellschaftet sind, so sind in der angeführten Literatur 4 Sectionsprotokolle beigebracht worden, die den Anforderungen an eine derartige Untersuchung so vollständig zu entsprechen scheinen, dass man auf die Anwesenheit oder das Fehlen von Fibromen der Nerven Schlüsse zu ziehen berechtigt ist; aus denselben geht hervor, dass in der Hälfte der Fälle Neurofibrome der Nervenstämme nicht gefunden wurden.

Jedoch noch ein anderer Befund bei den Sectionen erregt unser Interesse, nämlich, dass in drei von vier Sectionen multiple Tumoren an den inneren Organen nachweisbar waren, in denen jedoch Nervenfasern nicht konstatirt werden konnten. Ob dieselben mit den Hautfibromen in irgend welchem Zusammenhang stehen, ist nach den mikroskopischen Untersuchungen frag-

lich, aber es hat das eine gewisse Wahrscheinlichkeit erstens der Häufigkeit des Zusammentreffens wegen und dann auch, weil *Recklinghausen* derartige Tumoren in der Magenserosa gefunden hat, in denen er Nerven nachweisen konnte. Es wären demnach, abgesehen von der Frage der regelmässigen Combination von multiplen Fibromen der Haut mit solchen der Nervenstämme, die wohl auf Grund der vorliegenden Sectionsprotokolle schon negativ entschieden werden muss, noch zwei Punkte in der Aetiologie der Hautfibrome zur Klärung zu bringen, erstens, ob dieselben in jedem Falle auf primäre Bindegewebsentwickelung in den Scheiden der Hautnerven zurückzuführen sind und zweitens, ob etwaige Tumoren ähnlicher Art in den inneren Organen mit denselben in ätiologischen Zusammenhang gebracht werden müssen.

Diese Gesichtspunkte waren es, die mich bei nachstehender Untersuchung leiteten.

Am 7. IV. 89 trat die Patientin K. W., 45 Jahre alt, in's Juliusspital ein, deren Körper mit zahllosen Hautfibromen übersäet war. Dieselbe gibt an, dass ihre Eltern gestorben seien, ebenso 4 Geschwister, eine Schwester lebt und ist, abgesehen von einer körperlichen Verunstaltung, gesund. Die Patientin weiss sich mit Bestimmtheit zu erinnern, dass ihre Mutter sowohl, wie ihre drei Schwestern dieselben Warzen auf der Haut gehabt hätten, eine dieser Schwestern wurde wegen derselben vor einigen Jahren im Spital behandelt (die Photographie derselben, die nebst kleineren Tumoren einen etwa mannskopfgrossen an der rechten Hüfte aufweist, befindet sich in dem Bilderatlas der Hautklinik). Patientin ist seit elf Jahren verheirathet, hat viermal geboren, die Kinder sollen keine Knoten auf der Haut haben, jedoch alle an den Beinen bis markstückgrosse gelblich braune rundliche Flecke, die sie mit auf die Welt gebracht hätten. Sie selbst habe die Knoten schon, so lange sie denken könne, jedoch hätten sich dieselben vergrössert und vermehrt, ohne dass sie ihr jemals Beschwerden gemacht hätten.

Die etwa mittelgrosse, schlecht genährte Patientin macht einen etwas stupiden Eindruck, ihre welke Haut, von gelbbrauner Farbe trägt in der linken Inguinalgegend einen etwa handtellergrossen, über die Umgebung nicht erhabenen behaarten Nävus und über den ganzen Körper zerstreut eine grosse Menge von Fibromen. Insgesammt sind circa 600 kleinere und grössere

Tumoren vorhanden, die besonders dicht stehen an Brust und Bauch, am Rücken, an der Haarnackengrenze, den Glutäalgegenden und den grossen Schaamlippen. Die Grösse der Geschwülste schwankt zwischen der eines Stecknadelkopfes und der einer Kirsche, ihre Gestalt ist eine sehr mannigfaltige, indem die kleinsten Tumoren die Hautoberfläche kaum überragen, während die Grösseren in Form von Tuberis oder gestielten Polypen der Haut aufsitzen. Auch in der Consistenz entsprechen die Geschwülstchen vollständig dem fibroma molluscum, ebenso in der Oberfläche, die bei den meisten vollständig glatt ist, und in der Farbe, die der der Umgebung oder dem Colorit der Neugeborenen ähnelt. Eine Abnahme der Tast-, Druck-, Temperatur- und Schmerzempfindung konnte weder an der Tumoroberfläche, noch der umgebenden Haut konstatirt werden. Drüsenschwellungen sind nicht vorhanden, eben so wenig Veränderungen an den sichtbaren Schleimhäuten. An den palpablen Nervenstämmen lassen sich nirgends Verdickungen nachweisen. Bei der Patientin war ausser der beschriebenen Hautanomalie eine ziemlich hochgradige Osteomalacie mit Verkrümmung der Wirbelsäule und typisch verändertem Becken vorhanden nebst Emphysem der Lungen, Bronchitis und Insufficientia cordis, an welch letzterer dieselbe am 15. IV. 89 zu Grunde ging.

Die Section, die im hiesigen pathologischen Institute vorgenommen wurde, ergab folgenden Befund:

Stark abgemagerter weiblicher Leichnam, keine Todtenstarre, an den abhängigen Partien des Körpers zahlreiche blaurothe Todtenflecke. Zahllose Knoten an der ganzen äusseren Bedeckung, theils gestielt, theils breitbasig aufsitzend, von Hirsekorn- bis Kirschengrösse. Auf dem Durchschnitt präsentiren sie sich als Gebilde, die in der Hauptsache aus einem weissen Gewebe bestehen, welches ziemlich schlaff, weich und gleichmässig durchsichtig ist. Manche sind sehr schlaff, andere dagegen derber, über ihnen ist die Haut leicht verschieblich und lässt sich in Falten aufheben; aus dem subcutanen Bindegewebe sind die Tumoren leicht zu isoliren; eine besondere Lokalisation, entsprechend dem Verlaufe von Nerven, ist nicht zu konstatiren. Haut ziemlich stark pigmentirt, Panniculus fast vollständig geschwunden, Muskeln schlaff, von brauner Farbe, eigenthümlich trocken, Knochensystem zeigt starke Deformationen, die besonders ausgesprochen sind an der Wirbelsäule (Kyphoscoliose) und am

Becken (schnabelförmig vorgetriebene Symphyse). An den Rippen starke Verbiegung des Angulus costarum und am Sternum rechtwinklige Knickung des Angulus Ludovici. Rippen sehr biegsam, ebenso Sternum. (Section des Knochensystems wurde wegen beabsichtigter Conservirung des Sceletts nicht vorgenommen). Lungen gebläht, vielfach der Thoraxwand durch alte fibröse Massen adhärent, nicht collabirend, ziemlich stark anthracotisch, überall reichlicher Luftgehalt, Organe fühlen sich substanzarm an; auf dem Durchschnitt nirgends Consistenzvermehrung, geringer Blutgehalt, Alveolen stellenweise zu grösseren Blasen confluirt. Bronchialdrüsen etwas geschwellt, anthracotisch, Trachea und Bronchien mit Schleim gefüllt, Schleimhaut hyperämisch und geschwollen. Herz von den Lungen vollständig überdeckt bis auf eine 5 Markstückgrosse Stelle. Am Herzbeutel nirgends Verwachsungen. Pericard und Epicard durchweg glatt und spiegelnd, wenig klare Flüssigkeit. Herz klein, schlaff, Spitze von beiden Ventrikeln gleichmässig gebildet. Herzfleisch von brauner Farbe, Klappen und Ostien intact. Durch die Kapsel der Leber durchscheinend, über das ganze Organ zerstreut eine grössere Anzahl von gelblichen Knötchen, von etwa Stecknadelkopf- bis Linsengrösse. Auf dem Durchschnitt erscheinen dieselben als runde, der Kapsel anliegende, derbe Knötchen. (Später wurden auch im Leberparenchym eine ganze Reihe solcher Tumoren entdeckt). Leberparenchym braungrau verfärbt. In der Bauchhöhle geringe Menge klarer Flüssigkeit, ohne Fibrin. Peritoneum glatt, zeigt nirgends Adhäsionen oder knötchenartige Erhabenheiten. Magen und Darm intact, ebenso Milz. Linke Niere von normaler Grösse, zeigt auf dem Durchschnitt zwei runde Knoten von ½ cm Durchmesser, von derselben Beschaffenheit, wie die in der Leber. Der eine dieser Tumoren liegt in der Rinde, der andere im Mark, Parenchym der Nieren intact. (Bei genauester Durchsuchung wurden später noch mehrere kleinere Knötchen aufgefunden, eben solche auch in der rechten Niere, die sonst keine Abnormitäten zeigt.) Urogenitaltractus bietet im Uebrigen, abgesehen von einer kleinen Cyste mit wasserklarem Inhalt im rechten Ovarium, keine pathologischen Verhältnisse.

Schädeldach symmetrisch, unter der Dura der rechten Hemisphäre ein runder Knoten von halbkugeliger Gestalt und höckeriger Oberfläche. Die Geschwulst hat Fibromhärte, knirscht

beim Durchschneiden und ist von einem reichlichen Gefässnetz überzogen. Die Schnittfläche ist von gelblich weisser Farbe, ihr Längsdurchmesser beträgt 5 cm, ihr Höhendurchmesser 2 cm. Dem Knoten entspricht in der Grosshirnhemisphäre, entsprechend dem Temporallappen, eine Delle. Pia mater an dieser Stelle unverändert, ebenso Hirnsubstanz. Am Gehirn nichts Abnormes. Rückenmarkshäute ziemlich stark hyperämisch, Venen zeigen starke Schlängelung. Auf den Durchschnitten durch die Rückenmarkssubstanz keine Veränderungen wahrzunehmen. Es wurde eine sorgfältige Präparation der grösseren Nervenstämme und ihrer Verzweigungen vorgenommen, (cfr. *Koenigsdorf:* Inaug.-Diss. Würzburg 1889) um eventuelle Verdickungen an denselben aufzufinden, es konnten aber weder Fibroneurome an den Nerven constatirt werden, noch auch ein Zusammenhang der Nerven mit den Hautfibromen.

Die anatomische Diagnose lautet demnach: Multiple Fibrome der Haut, multiple Tumoren der Leber, der Dura mater, der Nieren, Kystom des rechten Ovariums, Emphysema pulmonum, Bronchitis, Atrophia cordis fusca, Osteomalacia.

Schon zu Lebzeiten der Patientin waren derselben einzelne grössere und kleinere Hautgeschwülste behufs mikroscopischer Untersuchung excidirt worden, dieselben wurden lebenswarm zur Fixirung theils in 3% Salpetersäure, theils in Alkohol, theils in Müller'sche Flüssigkeit eingelegt; den gleichen Conservirungsmethoden wurden auch die der Leiche entnommenen Tumoren der Haut, der Leber, der Nieren und der Dura mater unterworfen; das Rückenmark wurde mit den Nervenwurzeln in toto in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, in Celloidin eingebettet und nach der Weigert'schen Methode gefärbt. Die Schnitte der Geschwülste wurden nach bekanntem Verfahren in Hämatoxylin, Pikrokarmin und Vesuvin gefärbt, auch eine grosse Anzahl von Präparaten aller Tumoren mit Hülfe der Weigert'schen Methode auf Nerven untersucht.

Das Resultat der mikroscopischen Untersuchung ist folgendes:

Die Tumoren der Haut nehmen als Ausgangspunkt ihrer Entwickelung die tieferen Schichten der Cutis und das Unterhautzellgewebe und zwar anscheinend mit Vorliebe die Grenze zwischen beiden, denn man sieht auf Schnitten von den kleinsten Tumoren, die makroskopisch mehr dem Gefühl nach, als dem

Auge, sich als solche charakterisiren, grade hier die Geschwulstmasse liegen, ohne dass die darüber oder darunter liegenden Schichten eine wesentliche Veränderung erlitten hätten. Das Gewebe dieser kleinsten Geschwülstchen [1]) besteht aus kleinsten Spindelzellen mit grossen länglich ovalen Kernen, ohne erhebliche Zwischensubstanz und lagert sich stets, wenn man derartige kleinste Geschwülste in vollständigen Schnittserien durchmustert, irgend einem präformirten Hautgebilde an; man findet am häufigsten grössere und kleinere Blutgefässe von der Tumormasse umgeben in der Weise, dass, während die Intima nur hie und da eine mässige Endothelwucherung zeigt, die Adventitia vollständig in das Geschwulstgewebe aufgegangen ist, so dass es den Anschein gewinnt, als ob die ganze ringförmig die Gefässe umfassende Geschwulst einfach verändertes adventitielles Gewebe darstellte. Dadurch dass gewöhnlich in diesem kleinsten Geschwülstchen mehrere Gefässe vorhanden sind, werden auch eine Reihe von Geschwulstcentren auf den Durchschnitten sichtbar, und erst die äussersten Partien des Tumorgewebes umfassen ringförmig das Ganze und unterscheiden sich, abgesehen von ihrer Lagerung, von den mittleren Partien auch noch durch das Auftreten von Zwischensubstanzen, die, je grösser die Fibrome werden, um so massenhafter vorhanden sind. Nebst den Blutgefässen sind im Centrum der Tumoren am häufigsten drüsige Elemente zu constatiren, sowohl Talgdrüsen, wie Schweissdrüsen, und gerade die ersteren sind es, die öfter den Hauptbestandtheil der allerkleinsten Geschwülste ausmachen (Fig. III). Es macht dann den Eindruck, als ob die Basalmembran einfach gewuchert wäre und den Typus des Fibromgewebes angenommen hätte, da die Drüsen selbst vollständig intact sind und auch zu functioniren scheinen. Eine solche Drüse stellt Fig. III dar und deren verändertes adventitielles Gewebe Fig. IV, das Ganze ist makroscopisch ein etwa stecknadelkopfgrosses Geschwülstchen, das sich in nichts von den andern gleicher Grösse unterschied. Es wurde durch vollständige Zerlegung der einen Geschwulsthälfte in Schnitte festgestellt, dass nur das eine präformirte Gebilde in dieser enthalten war. Daraus glaube ich mit einiger Sicherheit den Schluss ziehen zu dürfen, dass jedenfalls neben den grösseren und kleineren Gefässen auch die Talgdrüsenad-

[1]) cfr. Fig. IV.

ventitia den Ort der Entstehung von Hautfibromen abgeben kann.

In einzelnen der kleinsten Tumoren habe ich auch isolirte Schweissdrüsenknäuel constatiren können, jedoch waren diese Befunde ziemlich selten; auch an diesen konnte man sehen, dass die zwischen den einzelnen Schlingen der Knäuel befindlichen Bindegewebsbalken, ebenso wie die Umgebung der Knäuel selbst bis hart ans Epithel der letzteren hinan den Typus des vorher beschriebenen Fibromgewebes angenommen hatten und wesentlich verbreitert waren. Dabei war das Lumen der Drüsen ebenso wenig, wie die Epithelien selbst, verändert, so dass anscheinend eine Funktionsbehinderung nicht stattgefunden hat; besonders auffallend ist die Bindegewebsentwickelung um die Ausführungsgänge an ihrem Ursprungspunkt aus den Knäueln, welche als förmliche Bindegewebskappe den allerdings auch in der oben beschriebenen Weise veränderten Schweissdrüsenknäueln aufsitzt. Fibröse Entartungen finden sich auch an den Haarbälgen und zwar an den äusseren Wurzelscheiden, jedoch konnten trotz eifrigen Suchens Haare als isolirter Kern ganz junger Geschwülste nicht nachgewiesen werden; ich habe dieselben nur mit Talgdrüsen, Gefässen u. s. w. vergesellschaftet in den kleineren Geschwülsten gefunden. Die einzelnen Bestandtheile des Haares selbst waren vollständig intact, ebenso in den meisten Fällen die innere Wurzelscheide, nur in einzelnen Präparaten schien eine Verbreiterung derselben vorzuliegen.

Es war jetzt vor allen Dingen die Frage zu entscheiden, ob diese fibromatösen Wucherungen der adventitiellen Scheiden der präformirten Hautgebilde auf Bildung falscher Neurome in den sympathischen Nervengeflechten um dieselben zurückgeführt werden müssen, besonders da das Material der ganz jungen Tumoren zu diesen Untersuchungen sehr geeignet schien und in hinreichender Menge vorhanden war. *Kriege* hat in seiner Abhandlung das Vorkommen von Nerven zwischen den Schweissdrüsenknäuelschlingen und in der fibromatös entarteten äusseren Wurzelscheide des Haares beschrieben und glaubt, die Neubildung des Gewebes in den Bindegewebsscheiden dieser Organe auf primäre Veränderung der Scheiden solcher Nerven zurückführen zu müssen. Ich war nicht im Stande, Nervenfasern in den pathologisch veränderten Scheiden der präformirten Organe nachzuweisen, obgleich nach der

Weigert'schen Methode eine grosse Anzahl auch solcher Präparate gefärbt und aufs genaueste durchmustert wurden. Es wurden die Untersuchungen nicht nur einmal vorgenommen, sondern öfter, mit neuen Reagentien, so dass der negative Befund nach meinem Dafürhalten nicht auf einen Fehler in der Technik zurückgeführt werden kann, besonders da Nervensubstanz im normalen Gewebe nachweisbar war.

Grössere Geschwülste, von Hirsekorn bis Erbsengrösse, bieten auf dem Durchschnitt in so fern ein vom vorstehend geschilderten abweichendes Bild dar, als hier nicht mehr von einem einheitlichen Kern die Rede sein kann, ebenso wenig, als der Gewebstypus ein gleichartiger ist, vielmehr treten hier die mannigfaltigen Bilder zu Tage, die aus der Litteratur über Hautfibrome schon genugsam bekannt sind. Mehr oder weniger reichliche Gefässe, Talgdrüsen, Schweissdrüsen, Haare sind in den Präparaten sichtbar, theils mehr im Centrum der Geschwülste, theils in der Peripherie derselben, alle umgeben von Fibromgewebe, das nur, entsprechend den Ernährungs- und Lagerungsverhältnissen, dem Alter und dem mehr oder minder schnellen Wachsthum verschiedene Metamorphosen aufweist. So sind die peripheren Schichten grösserer Fibromknoten gleichsam zwiebelschalenartig um den Kern geordnet; die Geschwulst zeigt das jüngste, zellreichste Gewebe immer in den centralen Partien, hier ist hauptsächlich der Ort des Wachsthums und der Gewebsneubildung, und durch dieses centrale Wachsthum sind die älteren äusseren Zelllagen gleichmässig nach aussen gedrängt worden und haben, abgesehen von reichlicher Ausscheidung von Intercellularsubstanz, die theils faserig, theils vollständig homogen (hyalin entartet) ist, jene schalenartige Anordnung angenommen. Auch im Innern der Geschwülste finden sich verschiedene Metamorphosen des Fibromgewebes; es hat stellenweise eine vollständige Nekrobiose einzelner Partien stattgefunden, die besonders bei sonst gefässreichen Tumoren constatirt werden kann und wohl auf eine Verlagerung der zuführenden Gefässe zurückzuführen ist, ob durch obenerwähnte Endothelwucherung oder vielleicht durch den Wachsthumsdruck des Gewebes selbst oder durch beides, konnte aus den Präparaten nicht entschieden werden. In anderen mikroskopischen Schnitten ist eine Umwandlung ganzer Zellgruppen in Fettgewebe zu finden, ein Befund, auf den schon *Foerster* aufmerksam machte und daraus den Schluss

zog, dass diese Fettläppchen präformirte aus dem Unterhautzellgewebe stammende seien, und die Bildung der Fibrome durch Wucherung der sie umschliessenden Bindegewebsbalken zustande gekommen wäre. Nach meinem Dafürhalten sind die Fettzellen in unseren Präparaten, die ganz regellos über das gesammte Gesichtsfeld zerstreut sich finden, einfach durch secundäre Fettinfiltration aus den die Geschwulst bildenden Bindegewebszellen hervorgegangen und haben für die Entstehung der Tumoren keine weitere Bedeutung, jedoch ist zu betonen, dass die Fettzellen in manchen, besonders den ganz grossen Geschwülsten sehr zahlreich sich finden und dem Bilde derselben ein gegenüber den kleineren Tumoren ganz verändertes Aussehen geben. Es ist schon darauf aufmerksam gemacht worden, dass an den peripheren Partien kleinerer, jüngerer Geschwülste sich reichliche fibröse oder hyaline Interzellularsubstanz findet, bei älteren, grösseren ist das auch in den centralen Partien theilweise der Fall, so dass diese einfach ein derbes Flechtwerk von zu Bündeln und Lamellen angeordneten Bindegewebsfibrillen darstellen, die nur hie und da grössere langgestreckte Gewebslücken aufweisen, die als Lymphräume anzusehen sind. Auch in den grösseren Tumoren waren nirgends Nervenfasern nachzuweisen.

Die Umgebung der grösseren Geschwülste hat vom Normalen auch einige Abweichungen erlitten; so spannt sich die Epidermis als straffe Membran halbkugelig über dieselben hin und ist bei den grössten sehr stark verdünnt; der Papillarkörper ist vollständig geschwunden oder nur angedeutet, die oberen Cutisschichten liegen stark verschmälert dem Tumor auf, der auch die zu den Seiten liegenden normalen Hautgebilde verschoben und verdrängt hat. Die Geschwülste selbst setzen sich zum Theil ins Unterhautzellgewebe fort und zwar so, dass die Septa der Fettläppchen vollständig in Tumorgewebe umgewandelt sind. Eine isolirte fibromatöse Entartung dieser Bindegewebsbalken, wie sie von *Westphalen* beschrieben wurde, konnte in unserem Falle nicht nachgewiesen werden.

Die mikroscopische Untersuchung der Capseltumoren der Niere ergab den nicht eben seltenen Befund von Fettgewebe mit mässigem Blutreichthum, das sich in Gestalt circumscripter kleiner Lipome in den lockeren Maschen des inneren Theils der Nierenkapsel eingelagert hatte und das Parenchym, da die äusseren derberen Lagen des bindegewebigen Nierenüberzuges

eine Wucherung oder Vorwölbung nach aussen nicht zuliessen, nach innen halbkugelig verdrängt und an der Grenze zwischen Geschwulst und Parenchym eine Zone reactiver Entzündung, bestehend in einer Durchsetzung des Nierenparenchyms mit Rundzellen, veranlasst hatte. Dieser Befund gewann an Bedeutung, als bei Untersuchung des Nierenparenchyms, die normale Verhältnisse ergab, an den die grösseren Gefässe bergenden Bindegewebssepten eine Reihe ähnlicher Geschwülstchen entdeckt wurden, die ebenso, wie das im Protokoll erwähnte grössere, zwischen Mark und Rindensubstanz ihren Sitz hatten. Man sieht in den Präparaten diese Tumoren sich regelmässig um grössere Gefässe herum entwickeln, an deren Wandung, und zwar zumeist der Adventia allein, eine Bindegewebsneubildung stattgefunden hat in ganz ähnlicher Weise, wie man das an den Gefässen der Hautfibrome constatiren konnte. Hie und da ist auch die Intima der Gefässe gewuchert, und man kann mehrere Lagen von Endothelzellen übereinander unterscheiden, im allgemeinen ist dieselbe jedoch, ebenso wie die Media, intact. Stellenweise ist das Fibromgewebe der adventitiellen Scheide in den Tumoren sogar hyalin entartet, man nimmt dann nur spärliche schlanke Spindelzellen in homogener Zwischensubstanz wahr, an anderen Stellen, und dieses sind die meisten, ist in den peripheren Theilen dieser fibromatösen Perivasculitiden auch eine Infiltration der Zellen mit Fett nachzuweisen, so dass man hier wiederum mehr den Eindruck von Lipomen bekommt, die sich in der Umgebung der Gefässe gebildet haben. In einem Präparate glaube ich die eben beginnende Bindegewebswucherung in der Wand eines vollständig isolirt im Nierenparenchym eingebetteten Gefässes annehmen zu müssen, die sowohl Intima, wie Media und Adventitia ergriffen hat und in hervorragender Weise nur eine Stelle der Wand betrifft (Fig. V.). Auch diese Gefässveränderung befindet sich an der Grenze zwischen Mark und Rindensubstanz.

Nach diesem Befunde scheint vor allen Dingen wichtig die Untersuchung der Tumoren der Leber und Dura, und die Entscheidung der Frage, ob es sich bei diesem und denen der Niere um gleichgeartete Geschwülste handelt. Ein Uebersichtsbild eines etwa hirsekorngrossen Tumors, der im Leberparenchym eingebettet ist, gibt Fig. VI. Man sieht in der Geschwulst eine querdurchschnittene Vene mit mässiger Endothelwucherung, und ziemlich starker zelliger Infiltration der Umgebung, ferner zwei

Gallengangsquerschnitte, deren Epithel intact ist, während ihre bindegewebige Scheide, ebenso wie die der Vene, eine starke zellige Durchsetzung und Verbreiterung zeigt. Es sind dies die einzigen normalen Gebilde, die in der Geschwulst erkennbar sind, alles übrige ist in Geschwulstgewebe aufgegangen, das aus allen möglichen Arten von Bindesubstanz besteht und in seinem Centrum einen Kern trägt, der sich nur sehr schwach färbt und vollständig structurlos zu sein scheint. Die diesen Kern begrenzenden Partien bestehen aus einem Netze von sternförmigen und spindelförmigen Zellen, deren Zwischensubstanz vollständig homogen aussieht, während in den peripheren Theilen des Tumors mehr zu Bündeln und Geflechten angeordnetes Spindelzellengewebe mit faseriger Interzellularsubstanz vorherrscht, dessen zellige Elemente mit der Entfernung vom Centrum sich mehren und Uebergangsformen zu Rundzellen annehmen. In der äussersten Randzone sieht man einen ähnlichen Ring von Rundzellengewebe, wie bei den Capseltumoren der Niere.

Es handelt sich hier um eine Bindegewebsgeschwulst in dem periacinären Bindegewebe, denn es sind in der Peripherie des Tumors, hart denselben begrenzend und zum Theil noch in ihn hineingezogen, sowohl eine Vene, wie zwei Gallengänge vorhanden. Es fehlt in der Trias des die Leber durchsetzenden periacinären Röhrensystems das Arterienlumen und zwar in allen untersuchten Geschwulstschnitten constant; so dass man wohl nicht fehlgeht, wenn man dieses als durch Geschwulstmasse verlegt und den ganzen Tumor von der Arterienwandung ausgehend annimmt. Bei der Durchmusterung der mikroscopischen Präparate wurde noch ein anderer pathologischer Befund erhoben, der vielleicht ebenfalls zu der Erklärung der Entstehungsweise der Lebergeschwülstchen beiträgt. Es finden sich in einer Reihe von Schnitten in sonst normalem interstitiellen Bindegewebe Gallengänge eingelagert, deren Wände eine ganz enorme Verdickung zeigen, von der Fig. VII ein Bild geben mag. Das Gewebe der Wand ist nur wenig vom normalen abweichend, jedoch etwas zellreicher und reichlich mit Blutgefässen versehen. Eine Verlegung des Lumens oder eine Veränderung der epithelialen Auskleidung konnte nirgends constatirt werden. Sowohl die makroscopischen Tumoren der Leber und Niere, wie die erst mikroscopisch erkennbaren Bindegewebswucherungen wurden auf Nervensubstanz untersucht, jedoch mit negativem Resultate.

Der Tumor der Dura mater erwies sich im mikroscopischen Bilde als ein derbes Fibrom, dessen regelmässig viereckiger fasciculärer Bau durch zellarme Bindegewebsbündel gebildet wird, deren Interzellularsubstanz den theilweise auch bei den Geschwülsten der anderen Organe constatirten hyalinen Charakter trägt; es stimmt das Bild im übrigen fast vollständig mit der Beschreibung des Duratumors überein, der von *Westphalen* als Combination mit Hautfibromen gefunden wurde.[1]) Nervensubstanz konnte auch in dieser Geschwulst nicht nachgewiesen werden, auch der Gefässreichthum ist nicht bedeutend, und an den Gefässen keine wesentliche Veränderung.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass das Rückenmark mikroscopisch keine Abweichungen von der Norm darbot.

Gehören nun diese Tumoren der inneren Organe zusammen, d. h. sind sie durch ein und dasselbe Agens veranlasst? Der erste Eindruck könnte uns verleiten, vollständig von einander unabhängige Neubildungen anzunehmen, denn die Geschwülste der Nieren bestehen vorzugsweise aus Fettgewebe, während die Lebergeschwülstchen mehr den Typus einer weichen, dem embryonalen Gewebe näher stehenden Bindegewebsgeschwulst darbietet, und wir den etwa kinderfaustgrossen Tumor der Dura als ein derbes Fibrom mit hyaliner Degeneration der Interzellularsubstanz bezeichnen müssen, also lauter dem Ansehen nach verschiedenartige Gewebe, die jedes für sich in Geschwulstform auch sonst häufig gefunden werden. Wenn man aber berücksichtigt, dass solche Gewebe eins aus dem andern hervorgehen können, dass alle drei dem Bindegewebstypus angehören, in dem sie nur verschiedene Modificationen darstellen, wenn sich ferner in allen drei Geschwülsten Stellen finden, wo zum Aufbau dasselbe Material benützt wird, so wird es wohl am ungezwungensten sein, die Tumoren der inneren Organe auf eine gemeinsame Causa nocens zurückzuführen, zumal, wenn man noch den Umstand in Betracht zieht, dass auch der Ort ihrer Entstehung manches gemeinsame hat. Wir finden sie an der Dura, an dem Nierenüberzug, an dem Leberüberzug und zwar an der Innenseite dieser straffgespannten Capselmembranen, ferner bei den letzteren

[1]) l. c.

beiden in den Fortsetzungen der Capseln in das Parenchym, die den Gefässen als Stützgewebe dienen.

Vergleichen wir die Tumoren der inneren Organe mit denen der äusseren Haut, so können wir auch bei diesen wieder die gleichen Gewebsformationen, wie in jenen, als Grundlage der Neubildungen erkennen; es handelt sich hier, wie dort um Bindegewebswucherungen, die die verschiedensten Reifezustände und Metamorphosen aufweisen, auch die Entstehungsart ist anscheinend die gleiche, bei beiden fällt die Bindegewebsentwickelung um die präformirten Organe entschieden am meisten in's Auge, und wenn es an der äusseren Haut besonders die Umgebung der Hautdrüsen und Blutgefässe ist, von der die Bindegewebswucherung ausgeht, so ist es in den inneren Organen die der Gefässe und specifischen Drüsen, z. B. der Gallengänge in der Leber, von der aus eine bindegewebige Neubildung Platz gegriffen hat; jedenfalls ist anzunehmen, dass sowohl an den Hauttumoren, wie an denen der inneren Organe, die Scheiden der präformirten Gebilde den Ort der Entstehung abgegeben haben.

Wenn es erlaubt ist, aus unserm mikroscopischen Befund einen Schluss auf die Entstehung der Tumoren zu machen, so handelt es sich nur um die Frage: geht die Geschwulstentwickelung aus von dem in den adventitiellen Scheiden eingebetteten, die Organe umspinnenden Capillarnetze, oder von den Endothelzellen der Lymphbahnen derselben, oder von den Ramificationen des sympathischen Nervengeflechts? (nach Analogie der Annahme von *Kriege)*. Das letztere ist für unsern Fall zwar nicht vollständig von der Hand zu weisen, jedoch sehr unwahrscheinlich, da niemals in den Geschwülsten Nerven nachgewiesen wurden, über die primäre Wucherung der Lymphgefässendothelien ist aus den mir vorliegenden Präparaten nichts Sicheres zu entnehmen; dass aber jedenfalls bei der Erzeugung der Tumoren das Gefässsystem eine Rolle spielt, scheint aus dem mikroscopischen Nachweis von Gefässhautwucherungen ohne Betheiligung anderweitiger Organe direkt hervorzugehen.

Wir kommen also in Beantwortung der uns vorgelegten Fragen auf Grund unserer Untersuchung zu dem Resultat: d a s s n i c h t a l l e F ä l l e v o n F i b r o m a m o l l u s c u m m i t F i b r o n e u r o m e n d e r g r ö s s e r e n N e r v e n v e r g e s e l l s c h a f t e t s i n d, d a s s f e r n e r d i e E n t s t e h u n g d e r m u l t i p l e n H a u t f i b r o m e

nicht immer auf eine primäre Wucherung des Peri- und Endoneuriums der Hautnerven zurückgeführt werden kann, dass vielmehr ein Theil der Fälle von Fibroma molluscum durch eine primäre Wucherung der Bindegewebsscheiden der Gefässe und Drüsen verursacht wird, und das Gefässsystem bei dieser wesentlich betheiligt ist.

Wie ist nun die dritte Frage, nach der Zusammengehörigkeit der Tumoren der äusseren Decke und derer der inneren Organe, zu beantworten? In unserem Falle hatten die beiderseitigen Tumoren in Bau und Sitz so viel Gemeinschaftliches, dass wir zu dem Schlusse kamen, es handle sich bei der Entstehung der Tumoren um ein und dasselbe veranlassende Moment. Aber auch für die in der Litteratur beschriebenen Fälle hat die Annahme eine gewisse Wahrscheinlichkeit, da, wie schon erwähnt, *Recklinghausen* in seinem Falle I in kleinsten Fibromen der Magenserosa Nerven nachweisen konnte. Ausserdem befinden sich in dem I. Falle *Kyrieleis* bindegewebige Tumoren auf der Magenserosa und der Harnblasenoberfläche. ferner bindegewebige Tumoren am ductus cysticus und choledochus und Bindegewebsneubildungen an dem periportalen Gewebe und an der Pfortaderwand, Befunde, die dem unsrigen in gewisser Weise ähneln; auch in seinem Fall II werden Fibrome der Magendarmserosa erwähnt, doch konnten in allen diesen Tumoren Nerven nicht nachgewiesen werden. In dem *Westphalen*'schen Falle wurde an der Dura ein bindegewebiger Tumor entdeckt, dessen histologischer Befund dem unserigen fast gleicht und keine Nervensubstanz aufweist. Wenn wir die in der Litteratur niedergelegten Befunde, schon weil sie bei den wenigen Sectionen relativ häufig konstatirt werden konnten (unter 5 Sectionen 4 mal) nicht als rein zufällige annehmen, sondern sie, wie in unserem Falle, mit den Tumoren der äusseren Haut in Zusammenhang bringen, so ist das negative Resultat der Untersuchung auf Nerven, das in allen Fällen bis auf den von *Recklinghausen*, erzielt wurde, doch auffallend und legt die Frage nahe, ob nicht auch in einem Theil jener Beobachtungen, wo in einzelnen der Hauttumoren der Nervennachweis gelang, es sich um jene Formen handelt, die aus den Bindegewebsscheiden aller präformirten Organe hervorgegangen sind. Dem gegenüber ist vielleicht der Einwurf zu machen, dass die so häufige Combination

von Fibroneuromen der grossen Nerven und Fibromen der Haut entschieden für die Entstehung der letzteren aus dem Nervenbindegewebe sprächen. Hier muss man wohl, in Erwägung dessen, dass nur in jenen Fällen, wo mikroscopisch Nervenfasern in den Hautfibromen nachgewiesen wurden, in der Mehrzahl gleichzeitig Fibrome an den grösseren Nerven constatirt wurden, annehmen, dass gerade in diesen Fällen eine Prädilection für bestimmte Organe stattgefunden hat, ebenso wie in unserem Falle eine Vergesellschaftung der Hauttumoren mit Veränderungen an den Gefässen und Drüsenausführungsgängen in andern Körperregionen nachzuweisen war.

Es ist schliesslich noch die Frage zu erwägen, ob nicht die Gefässe, die im Peri- und Endoneurium liegen und zur Ernährung der Nerven dienen, auch bei den falschen Neuromen als der eigentliche Sitz der pathologischen Neubildung anzusehen wären, denn es ist, wenn die Neurofibrombildung, wie allgemein angenommen wird, primär von den Nervenscheiden ausgeht, bis jetzt nicht recht zu erklären, warum gerade diese allein von allen Bindegewebsscheiden zuerst erkranken und die anderer Organe erst gleichsam durch secundäre Infection zur Wucherung bringen sollten; es erscheint doch ungezwungener, eine gleichzeitige Erkrankung der Bindegewebsscheiden aller präformirten Organe in Fällen anzunehmen, wo man im mikroscopischen Bilde diese im gleichen Stadium der fibromatösen Veränderung nachweisen kann.

III. Reflectorische Angioneurosen.

Eine Veränderung des Blutgehalts der Haut durch reflectorisch erzeugte Verengerung oder Erweiterung ihrer Gefässe ist eine alltägliche Beobachtung, und wenn über das Zustandekommen derselben in der Physiologie so wenig zu finden ist, so kommt es jedenfalls daher, dass bis jetzt keine wirkliche Erklärung dieses Phänomens möglich ist; denn an den Capillaren, von deren grösserer oder geringerer Blutfüllung in erster Linie der Blutreichthum der Haut abhängig ist, ist bis jetzt mit Sicherheit eine *directe* Beeinflussung des Lumens durch Nervenreiz nicht nachgewiesen, abgesehen davon, dass auch das Vorhandensein von nervösen Elementen in den Capillarwänden überhaupt noch zweifelhaft ist. Solange dieser Nachweis noch aussteht, müssen wir, z. B. für das Erröthen und Erblassen bei Freude

und Schreck, eine anderweitige Ursache für die Capillarerweiterung und Verengerung annehmen, die entweder in einem verstärkten oder verminderten Blutzufluss bestehen kann, oder auch in einer mehr oder weniger schnellen Blutabfuhr, die auf reflectorischem Wege zu Stande kommt. Es sind bekanntermassen nach den Untersuchungen von *Golz*, *Heidenheim*, *Vulpian* und Anderen in der Arterien- und Venenwandung gefässerweiternde und gefässverengernde Nerven vorhanden, die den Tonus derselben reguliren und ihren Reiz empfangen von ihren in den Gefässwänden selbst liegenden Ganglien. Diese sind empfänglich für directe Reize durch thermische, chemische und mechanische Noxen, andererseits für Reize, die von den im Centralnervensystem liegenden Gefässnervencentren auf sie übertragen werden. Von diesen letzteren hinwiederum nimmt man an, dass sie ebenfalls theils auf directe, vom Blut aus wirkende, Reize reagiren, theils auf centripetal ihnen zugeleitete nervöse Einflüsse, auf welch letztere jedenfalls die durch psychische Eindrücke erfolgende Reaction der vasomotorischen Nerven der äusseren Haut zurückzuführen ist.

So beobachtete ich vor einiger Zeit auf der Abtheilung für Geschlechtskranke im Juliusspital ein jüngeres anämisches weibliches Individiuum, dessen Gefässnervensystem so sehr von rein psychischen Eindrücken beeinflusst wurde, dass man durch energischen Befehl eine Röthung bestimmter Körpertheile veranlassen konnte, während die übrigen Hautpartien blass blieben. Am besten gelang die Demonstration, die auch in der Syphilidoklinik vorgenommen wurde, an Gesicht und Brust, wo sogar ein halbseitiges Erythem hervorgerufen werden konnte. Dass das Phänomen auf einer Art Suggestion beruht, ist wohl nicht zweifelhaft.

Wenn wir demnach für physiologische Reize eine reflectorische Uebertragung durch die Centra auf die Hautgefässnerven annehmen müssen, so wird es wahrscheinlich sein, dass auch unter pathologischen Verhältnissen solche Uebertragungen zu Stande kommen können, und man ist dann berechtigt, von sogenannten reflectorischen Angioneurosen zu sprechen. Es sind für das Zustandekommen reflectorisch erzeugter Hyperämien und Anämien physiologischer und pathologischer Art, wenn man auf das Vorhandensein von gefässverengernden und erweiternden Nerven Rücksicht nimmt, theoretisch eine Reihe von Möglich-

keiten vorhanden, je nachdem es sich um einen paralytisch oder spastisch einwirkenden Reiz handelt, je nachdem die Vasodilatatoren oder die Vasoconstrictoren getroffen werden, je nachdem die Wirkung auf die arteriellen oder venösen Gefässnerven zu Stande kommt. Handelt es sich z. B. beim Erblassen der Haut in Folge von Schreck um einen beschränkten Blutzufluss zu den Capillaren, oder um einen beschleunigten Blutabfluss aus denselben? Die experimentelle Physiologie hat uns bis jetzt über diese Frage noch keinen Aufschluss geben können, um so mehr ist es berechtigt, aus analogen Vorgängen in der Pathologie Aufklärung zu suchen, in der eine Reihe von Hautanomalien sich bieten, welche auf reflectorisch erzeugte Circulationsveränderungen zurückzuführen sind. Und anscheinend sind es ganz bestimmte Theile des menschlichen Körpers, deren Reizung bei disponirten Individuen sich reflectorisch dem Gefässnervensystem der Haut mittheilt und pathologische Zustände der letzteren bedingt. Solch bevorzugte Reizaufnahmsstelle ist der Urogenitaltractus, sowohl des Mannes, wie besonders des Weibes, und es sind eine grosse Reihe von Publikationen in der Litteratur vorhanden, die diese merkwürdige Thatsache illustriren. Die Angioneurose κατ᾽ ἐξοχήν in der Hautpathologie bildet das Erythem, das zugleich einen Uebergang darstellt zu der durch Reize erfolgenden physiologischen Hautröthung und andererseits zu den mit intensiveren pathologischen Producten einhergehenden Hauterkrankungen, die auf eine Reizung der Hautgefässnerven zurückzuführen sind. Solche einfach hyperämischen Erytheme des Gesichts sind ebenso, wie das Gegentheil, das Erblassen desselben, ganz häufige Beobachtungen bei den durch einfaches Katheterisiren gesetzten, sehr gelinden Reizen der Uretralschleimhaut, während intensivere exsudative Formen des Erythems bei stärkeren Irritationen der Harnröhre und Blase ebenfalls nicht selten sind. So hat *Willan* zuerst auf den Zusammenhang von Erythemen mit „Cystolithiasis, Reizungen der Blase und Harnröhre“ aufmerksam gemacht; weitere Beobachtungen finden sich erst in der neueren Litteratur. Auf das ulcus molle der uretra als Ursache des Erythema nodosum hat im Jahre 1872 zuerst *Bės*[1]) hingewiesen, das von ihm einmal unter 15 Fällen von Erythem gefunden wurde, während 5mal Blenorrhöe und dreimal Vaginitis für die Entstehung verantwortlich gemacht werden musste. Ferner hat *Levin*[2]) bei 46 Weibern, die mit einem

Erythema exsudativum multiforme behaftet waren, 6mal Uretritis, 2mal Excoriationen der Uretralmündung, 2mal beide Erkrankungen beobachten können. Die Complication der Uretritis mit dem Erythema nodosum wurde auch von *Scherbey Buch*[3]) constatirt, und *Polotebnoff*[4]) führt einen Fall von Erythema maculopapulosum universale an, der unmittelbar durch eine Uretritis hervorgerufen sein soll.

Neben der Harnröhre ist es besonders die Sexualsphäre des Weibes, deren physiologische und pathologische Reizung reflectorisch Erytheme zu erzeugen im Stande ist. Das Zusammenfallen von Hauterythemen mit der normalen Menstruation und mit Störungen derselben ist schon lange bekannt (es wurde zuerst von *Willan* beobachtet) und hat zu einer grossen Literatur Veranlassung gegeben[5–15]), ja, von einigen Autoren wird sogar eine besondere Benennung[19])[20]) dieser Erytheme gefordert. Von Anomalien der Menstruation ist es besonders die Dysmenorrhoe, die zu erythematösen Hautausschlägen führen kann, von der *Schramm*[21]) ein interessantes Beispiel erzählt, in dem der Ausschlag durch Aufhebung der Dysmenorrhöe sofort zum Schwinden gebracht wurde und nicht wiederkehrte. Ferner sind bei Amenorrhöe regelmässig alle 4 Wochen wiederkehrende Erytheme beobachtet, so dass man sogar dieselben als vicariirende Menstruation bezeichnet hat[19])[22]). Auch die chronische Reizung des Uterus durch Gravidität ist im Stande, Erytheme der äusseren Haut hervorzurufen, wie das z. B. aus den Publikationen von *Polotebnoff*[4]) hervorgeht, und ich selbst ebenfalls zu beobachten Gelegenheit hatte. Bei zwei jüngeren kräftigen weiblichen Individuen mit constitutioneller Syphilis, deren einer vor Kurzem eine Struma exstirpirt war, zeigte sich in den letzten drei Monaten ihrer Schwangerschaft permanent ein diffuses Erythem des Gesichts mit geringer kleienförmiger Abschuppung, das, als die Betreffenden nach ihrer Entbindung sich wieder vorstellten, spurlos verschwunden war. Solche Erytheme sind auch während des Puerperiums beobachtet und wurden von *Helm* zuerst als Puerperalscharlach beschrieben, dann hat *Guéniot*[23]) mehrere Fälle mitgetheilt, in denen bei Neuentbundenen rein hyperämische Röthungen ohne consecutive Desquamation auftraten. Ferner sind bei Erkrankungen des Uterus und der Ovarien[24]), bei Operationen am Uterus[15])[20]), bei Application von Blutegeln an die Portio[25])[26]), nach leichter Untersuchung mit dem Finger und

Speculum[25]) Erytheme beobachtet, welch letztere einfach mechanischen Irritationen jedenfalls besonders dafür sprechen, dass es sich um reflectorische Uebertragung eines Reizes auf die Gefässnerven handelt. Als direkter Beleg dafür sei hier das Experiment *Levins*[2]) angeführt, der bei einer Patientin durch absichtliche Reizung der Uretra ein typisches Erythema exudativum zu erzeugen im Stande war. Der Fall betrifft ein weibliches Individium, das mit Uretritis und Erythema exudativum in die Klinik eintrat. 8 Tage nach Abheilung der Erkrankung wurde die Harnröhrenschleimhaut mit dem Sondenknopf gereizt und dann ein mit Sabinasalbe bestrichenes Charpiebäuschchen eingelegt. Am andern Tage, 16—18 Stunden später, trat ein Recidiv des Erythems ein in Gestalt von livide gefärbten, haselnussgrossen, sehr schmerzhaften Knoten zu beiden Seiten der Tibia. An einer anderen Patientin beobachtete derselbe Autor nach ähnlich applicirten Reizen noch grössere mehr diffuse Infiltrate am Unterschenkel, ebenfalls ein recidivirendes Erythem.

Es kann nach den literarischen Belegen nicht zweifelhaft sein, dass ein gewisser Zusammenhang besteht zwischen den Erythemen der äusseren Haut und der Urogenitalsphäre, nur über das Wie desselben sind sich die Autoren noch nicht einig. Wie die meisten Anderen, so führt auch *Levin* die Erythemeruption nach Uretral- und Genitalreizung auf einen Reflexvorgang zurück, der durch Irritation der sensiblen Nerven eingeleitet wird. *Pauly*[13]) erklärt die Menstrualerytheme durch eine zur Zeit der Menstruation bestehende Hyperämie der Ovarien, die auf centripetalem Wege eine Alteration der Centren im Rückenmark uud Sympathicus hervorrufen und von hier aus in centrifugaler Richtung durch Reizung der gefässerweiternden Nerven das Erythem bedingen könnten. Einer ähnlichen Ansicht huldigen *Rosanelli* und *Breda*[27]), die die Hautaffection mit einer functionellen Störung des Sympathicus in Verbindung bringen. *Stiller*[16]) und *Wilhelm*[17]) sagen einfach, es handle sich um Reflexerscheinungen, welche, sei es durch Lähmung der Vasomotoren, Reizung der Vasodilatatoren, oder Alteration der trophischen Nerven zur lokalen Hyperämie und zu Blutaustritt in die Haut führten, während *Heizmann*[22]) für die amenorrhoïschen Exantheme der Ansicht ist, dass das Ausbleiben der menstruellen Blutung und die vicariirenden Erscheinungen der Haut Folgen einer und derselben Störung in der Funktion des Ge-

sammtorganismus darstellten; zur Zeit der Menses fänden sich alle Organe im Zustande der Congestion, und bei Behinderung der Uterusschleimhautblutung träte die Haut desshalb an ihre Stelle, weil die weiblichen Genitalorgane mit der Haut in einem gewissen Reciprocitätsverhältniss ständen. Dem gegenüber kann *Behrend*[19]) sich mit dem reflectorischen Charakter der menstruellen Erytheme nicht einverstanden erklären, und *Auspitz*[28]) bestreitet überhaupt eine Reizung der Harnröhre als Ursache von Erythemen, während *Kühne*[29]) behauptet, dass es sich bei dem *Levin*'schen Experiment um ein medicamentöses Erythem durch die Sabina handle, und auch *Rosenberg*[26]) demselben die Beweiskraft abspricht.

Wenn auch die Mehrzahl der Autoren der Ansicht ist, dass die in Folge physiologischer und pathologischer Vorgänge im Urogenitalsystem auftretenden Hauterytheme reflectorisch erzeugte Angioneurosen darstellen, so ist doch ein direkter Beweis bis jetzt nicht erbracht worden, es ist daher durch neue klinische und experimentelle Untersuchungen erst neues Material zur Stütze der Hypothese zu erbringen, da die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen, wie aus der Zahl der Erklärungsversuche hervorgeht, auch andere Deutungen zulassen. Als ein Beitrag zur Klärung der Lehre von den reflectorischen Angioneurosen möge die folgende Beobachtung angesehen werden, die mit dem *Levin*'schen Versuche manches gemeinsam hat.

Am 9. VIII. 89 wurde die 19jährige Puella publica A. H. aus Zell a. M. ins Juliusspital aufgenommen. Sie will früher niemals krank gewesen sein, abgesehen von einem Tripper, wegen dessen sie schon dreimal im Spital behandelt wurde. Ihre Eltern leben und sind gesund, ebenso eine Schwester.

Patientin ist mittleren Ernährungsstandes, zeigt eine etwas blasse Hautfarbe und anämische Schleimhäute nebst geringer indolenter Schwellung der Cervical-Axillar- und Inguinaldrüsen. Aus der Uretra, deren Mündung etwas geschwellt und geröthet ist, quillt auf Druck ein Eitertropfen, in dem Gonococcen nachgewiesen werden. Sonst Befund vollständig negativ: Herzdämpfung zeigt normale Grenzen, Herztöne rein, Temperatur 37,5, Puls 80, Urin eiweiss-, blut- und zuckerfrei, spec. Gewicht 1012, Menge 1500.

Als nach fast zweimonatlicher rein lokaler Behandlung mit Uretralbacillen von Thallin und Tannin der Gonococcengehalt im Uretralsecret sich noch nicht vermindert hatte, nahm ich am 2. X. 89 eine Aetzung der Harnröhrenschleimhaut mit lapis in Substanz vor, die jedoch ebenfalls die Gonorrhöe wenig beeinflusste (Temperatur 37,4 Puls 84). Desshalb entschloss ich mich am 10. X. 89 Mittags zu einer energischeren Aetzung mit Argentum nitr., worauf eine unerwartet starke Reaktion eintrat.

Es stellten sich im Laufe des Nachmittags heftige Kopf- und Leibschmerzen ein, nebst Uebelkeit und Erbrechen, Herzklopfen, Schwindelgefühl und grosser Mattigkeit. Temperatur 36,9, Puls 138, voll, regelmässig, Respiration nicht beschleunigt. Herzgrenzen normal, jedoch an allen Herzostien systolische, sausende Geräusche, die über der Tricuspidalis am deutlichsten sind. Sonst Befund vollständig negativ.

11. X. 89. Zu den angeführten Beschwerden, die noch fortbestehen, haben sich heftige Schmerzen in beiden Kniegelenken gesellt, die ebenso, wie beide Fussgelenke, etwas angeschwollen und geröthet sind, ohne dass sich ein Erguss constatiren liesse; dazu ist an beiden unteren Extremitäten bis herauf zur Inguinalbeuge über Nacht ein Exanthem aufgetreten, das ein sehr buntes Aussehen darbietet. Sowohl Streckseite wie Beugefläche ist übersäet mit linsen- bis erbsengrossen, diffus in die Umgebung übergehenden hochrothen, über die Haut nur wenig erhabenen papulösen Efflorescensen von prallelastischer Consistenz, die auf Druck nicht verschwinden, jedoch theils vollständig, theils mit Hinterlassung einer hellgelben Pigmentirung abblassen und mässiges Brennen verursachen. Ein Theil der Efflorescensen ist zu unregelmässig begrenzten Gruppen angeordnet, der grössere Theil jedoch steht isolirt, am dichtesten um die betroffenen Gelenke. (Erythema papulatum urticans.) Untermischt mit diesem Exanthem findet sich ein anderes, dessen Efflorescenzen rosenrothe, isolirt stehende, halbkugelige Verwölbungen bilden, die erheblich grösser sind, als die vorher beschriebenen Efflorescenzen, und nur in spärlicher Anzahl um die Kniegelenke herum sich finden. Auf Druck sind dieselben etwas schmerzhaft. (Erythema nodosum.) Ein drittes Exanthem, das zwischen den beiden andern eingestreut und sehr reichlich vorhanden ist, besteht aus typischen Purpuraflecken von Stecknadelkopf- bis Linsengrösse,

die auf Druck nicht schwinden. Auch Mischformen der verschiedenen Efflorescenzen sind hie und da, indem auf der Höhe der papulösen Exantheme sich eine kleine Hämorrhagie findet. Am Herzen derselbe Befund, wie gestern; Puls wieder abnorm beschleunigt, 136 gegen 37,0 Temp. Starke Transpiration, besonders im Gesicht und am Hals, Pupillen beiderseits weit, auf Lichteinfall träge reagirend.

Patientin giebt an, dass in ihrer Familie niemand an Blutungen unter die Haut oder aus den Schleimhäuten leide, dass sie selbst ebenfalls niemals an denselben gelitten habe; ihre Periode sei mit dem 16. Lebensjahre eingetreten und immer regelmässig gewesen, auch habe sie immer gute und reichliche Nahrung gehabt. Ord. Chinadecoct mit Säure.

12. X. Schmerzen im Leib und Pulsbeschleunigung bestehen fort, ebenso die Herzgeräusche ohne Verstärkung des II. Pulmonaltons. Untersuchung der Genitalien ergiebt eine oberflächliche Verschorfung des Uretraleingangs nebst intensiver Schmerzhaftigkeit desselben bei Berührung, ebenso linke Ovarialgegend auf Druck schmerzhaft, Urin und Stuhl normal, an den Schleimhäuten keine Veränderung; an den unteren Extremitäten einzelne neue Efflorescenzen.

20. X. Die Exantheme haben sich zum Theil unter den bekannten Farbenveränderungen zu mehr oder weniger deutlichen Pigmentirungen zurückgebildet, ein Theil derselben ist spurlos verschwunden; systolisches Geräusch am Herzen noch vorhanden, die übrigen Symptome sind zurückgegangen. Subjectives Befinden der Patientin gut. Temp. 37,6, Puls 96.

22. X. Patientin hat in voriger Nacht unter mässigen Leibschmerzen ziemlich starke Menses bekommen. An beiden unteren Extremitäten, besonders an der Innenseite der Oberschenkel zahlreiche bis linsengrosse Purpuraflecke, starke Schmerzen im rechten Knie ohne deutlich nachweisbaren Erguss; Geräusche am Herzen, wie früher, keine Vergrösserung der Herzdämpfung, keine Verstärkung des II. Pulmonaltons, mässiges Herzklopfen, Brustbeklemmung.

23. X. Neuer Nachschub von Purpuraefflorescenzen, die theilweise über das Niveau der Haut etwas erhaben sind; die alten livide. Periode besteht fort.

26. X. Neuer Nachschub papulöser Purpura, nichtblutiger Durchfall, Leibschmerzen, Periode besteht noch, Ovarialgegenden schmerzhaft.

31. X. Ausschlag bis auf spärliche Pigmentirungen verschwunden, ebenso jegliche Begleiterscheinungen, Herztöne dumpf, jedoch keine deutlichen Geräusche mehr zu konstatiren. Urin eiweiss- und blutfrei. Bei der Untersuchung der Genitalien konnten weder in dem reichlichen schleimig eitrigen Uretralsecret, noch in dem zähen glasigen Schleimpfropf des Cervix mit Sicherheit Gonococcen nachgewiesen werden.

31. X. Abends. Schmerzen in beiden Ellenbogengelenken ohne Schwellung nebst einer Eruption von rosarothen, etwa linsengrossen papulösen Erythemefflorescenzen an der Haut der befallenen Gelenke, Herzklopfen, systolisches Geräusch über beiden Herzostien, keine Verbreiterung der Herzdämpfung, Puls 110, Temp. 37,4.

1. XI. An den Fussgelenken Schmerzen nebst rosenrothen Knoten in der Haut derselben. — Abends in einzelnen Efflorescenzen am Arm centrale Hämorrhagien.

3. XI. Neue Nachschübe. Temp. 36,8, Puls 110.

4. XI. Neue Nachschübe, Herzgeräusche verschwunden.

5. XI. Im Urin mässiger Eiweissgehalt, kein Blut, keine Cylinder, Farbe dunkelgelb, ohne Sediment. Menge 1500, 1016 spec. Gewicht.

14. XI. Nur noch Spuren von Albumin in dem klaren gelben Urin enthalten. Subjectives Befinden gut.

15. XI. Bei der Untersuchung der Genitalien im spärlichen schleimig eitrigen Secret der Uretra wieder Gonococcen nachzuweisen. Vorsichtige Bepinselung der Harnröhrenschleimhaut mit Argent. nitr.-Lösung 1 : 50 mittelst Endoscops. (10 Uhr.)

Um 1 Uhr: an beiden unteren Extremitäten das gleiche Exanthem wie früher, jedoch in viel intensiverer Weise, so dass bei der Abendvisite schon Erythemflecke, Erythemknoten und linsengrosse Purpuraefflorescenzen nebst Mischformen aller drei Formationen sich finden. Systolisches Geräusch am Herzen über der Tricuspidalis am deutlichsten, Puls 126, bei 37,1 Temperatur. Im Urin Blut und Eiweiss in reichlicher Menge, mikroskopisch rothe und weisse Blutkörperchen, trotz genauester Untersuchung keine Cylinder nachweisbar. Nierengegenden spon-

tan und auf Druck nicht schmerzhaft. Pupillen mittelweit, reagirend. Subjectiv: Schmerzen im Knie- und Fussgelenk beiderseits, Kopfschmerzen, Mattigkeit, Herzklopfen. Ord. Secale cornut. im Infus.

In der Folgezeit keine Eruption von Erythem mehr. Menses verliefen ohne Störung.

12. XII. Blut im Urin verschwunden, Eiweissgehalt kaum zu konstatiren. Subjectives Befinden gut. Patientin verlässt das Bett. In den Genitalsecreten keine Gonococcen mehr.

Dass in vorstehender Krankengeschichte ein direkter Zusammenhang zwischen den an den Genitalien applicirten Reizen und der Hauterkrankung besteht, ist gewiss nicht zu leugnen; eine jegliche Reizung wird prompt mit einer Eruption der Exantheme beantwortet, und ohne Genitalreizung wurde niemals ein neuer Ausbruch beobachtet. Dass aber wirklich die einfache Reizung der Urogenitalschleimhaut die Erscheinungen auf der Haut auslöste, und nicht etwa eine durch das Blut resorbirte Noxe, dass es sich also hier nicht um ein Arzneiexanthem handelt, geht daraus hervor, dass nicht nur auf die Argentum nitr.-Applikation die Nachschübe auf der Haut erfolgten, sondern auch auf andere Reize, so am 22. X. durch das Eintreten der Menses, ferner am 31. X durch die Untersuchung der Genitalien mittelst des Speculums, Beobachtungen, deren Analogie schon aus der Literatur bekannt sind. [5–15] [25] Wenn wir aber auch als feststehend annehmen, dass jegliche Reizung des Urogenitalsystems im gegebenen Falle im Stande ist, reflectorisch ein Exanthem auf der äusseren Haut zu erzeugen, so ist damit der Vorgang selbst noch nicht erklärt; mit dem Ausdrucke „Reflexneurose“, der von vielen Autoren als Erklärung des Phänomens angeführt wird, ist nicht viel gesagt, so lange man nicht die Bahnen kennt, welche den centripetal und centrifugal leitenden Schenkel des Reflexbogens ausmachen und so lange man das Zustandekommen der pathologischen Veränderungen der äusseren Haut durch die Reizung dieser Nervenbahnen nicht erklären kann. Es ist desshalb nothwendig, aus den Begleiterscheinungen solcher reflectorisch erzeugten Hautausschläge darüber Anhaltspunkte zu gewinnen, welches die Nervenbahnen sind, deren Irritation die Exantheme zum Ausbruch bringt. Nach den aus der Physiologie bekannten Innervationsvorgängen bei der Anämie und Hyperämie

liegt es am nächsten, für die Erytheme an eine Sympathicusneurose, an einen Reizzustand des die Gefässe umspinnenden Nervengeflechtes, zu denken, und es ist diese Ansicht auch für die reflectorisch erzeugten erythematösen Hautveränderungen von mehreren Autoren [2] [13] [27] [63] ausgesprochen worden, jedoch ohne einen directen Beweis zu erbringen. In unserem Falle aber sind ausser den erythematösen noch Erkrankungsformen auf der äusseren Haut vorhanden, deren Entstehung fast allgemein durch eine Veränderung im Blute und abnorme Brüchigkeit der Gefässwände, also auf eine Stoffwechselerkrankung des Gesammtorganismus, zurückgeführt wird. Nur *Couty* [64] spricht von einer nervösen Purpura und hält diese für eine Sympathicuserkrankung und *v. Recklinghausen* [71] bezeichnet die Hämophilie als eine neuropathische Diathese, ferner betont *Schwimmer* [65] bei der Besprechung der Aetiologie der Purpura neben der krankhaften Veränderung der Blutflüssigkeit die Affection des Gefässnervensystems, und meint, dass diese vasomotorische Erkrankung oder richtiger vasomotorische Neurose durch einen directen (centralen) oder reflectirten Reiz veranlasst würde, doch liesse sich die Art desselben nicht für alle Purpurafälle genau bestimmen, da die Extravasationen oft ein geringes, oft auch ein ausgebreitetes Terrain occupirten; unter allen Umständen schiene jedoch das krankhafte Agens, welches zur Extravasation in die Haut, respective in die inneren Organe, führte und die Blutfleckenkrankheit veranlasste, auch die vasomotorische Neurose zu erzeugen; es heisst dann weiter unter Anderem, dass man bei den durch Medicamente erzeugten Purpuraformen ganz deutlich an die reflectorisch erzeugten Urticariaausbrüche durch Ingesta erinnert würde. Jedoch auch reflectorisch erzeugte Purpuraausbrüche sind öfter beobachtet worden, besonders nach Reizung der weiblichen Genitalien; dieselben sind in neuerer Zeit von *Stumpf* [30] zusammengestellt, der diesen jedoch eine andere Deutung gibt. Der Autor ist der Ansicht, dass die unter dem Namen Purpura, Peliosis, Morbus maculosus, veröffentlichten Fälle ätiologisch theils auf hämophiler, theils auf toxischer, theils auf infectiöser Basis beruhten, und dass ein Theil derselben dadurch zu erklären sei, dass die anererbte Bluteranlage sich nur in ganz geringem Grade äusserte, besonders auf das weibliche Geschlecht pflege die Anlage nur in dieser unentwickelten Weise überzugehen, so dass nicht selten das Auftreten von Hautecchymosen, von

Purpuraflecken, das einzige Symptom der vorhandenen Bluteranlage sei.

Dass bei unserer Patientin die Purpura nicht auf eine blosse Constitutionsanomalie im Sinne der Hypothesen für die Hämophilie und verwandter Purpuraformen zurückgeführt werden kann, dafür spricht abgesehen davon, dass weder in der Familie, noch bei ihr selbst eine Bluteranlage zu constatiren ist, (die Patientin steht seit drei Jahren in unserer Beobachtung) die Abhängigkeit von den Genitalreizen. Auch die *Stumpf*'sche Theorie von der unentwickelten hämorrhagischen Diathese, die durch den Reiz ausgelöst wird, ist auf unsern Fall nicht anwendbar, da die Purpura sich mit andern Exanthemen combinirt, die mit der Hämophilie in keinem Zusammenhange stehen. Dass die andern Exantheme aber eine gleiche Entstehungsursache haben, wie die Purpura, und die letztere nicht etwa als eine von den ersteren unabhängige Erkrankung anzusehen ist, geht ausser von dem gleichzeitigen Entstehen auch aus den Mischformen hervor, die bei unserer Patientin wiederholt beobachtet wurden, deren Vorkommen auch in der Literatur öfter [34] [35] [63] Erwähnung findet. Auch eine Infection, wie sie *Wiener* [31] für eine Reihe von „hämorrhagischen Erkrankungen bei Schwangeren und Wöchnerinnen“ verlangt, kann ausgeschlossen werden, da niemals Temperatursteigerung beobachtet wurde und auch sonst keine Anhaltspunkte für die Einwanderung eines Contagiums vorliegen; speciell sind aus gleichen Gründen Prozesse unberücksichtigt zu lassen, wie sie im Verlaufe von akutem Gelenkrheumatismus, der Chorea und manchmal des Wochenbettes und der Schwangerschaft, complicirt mit einer Endocarditis auftreten; *Litten* [32], der 12 derartige Fälle beobachtete und den infectiösen Charakter durch Nachweis von Micrococcen in den endocarditischen Auflagerungen feststellte, gibt unter diesen dreimal Veränderungen an den Genitalorganen, und zwar zweimal das Wochenbett, und einmal Schwangerschaft, allerdings complicirt mit Gelenkrheumatismus, als ätiologische Momente an. Endlich fehlen auch alle Anhaltspunkte für eine Leukämie bei unserer Patientin, die ebenfalls zuweilen Blutungen der Haut sowohl, als anderer Organe veranlasst, wie von *Wiener* [31] und neuerdings von *Sänger* [33] besonders hervorgehoben wird.

Ist nun die *Couty* und *Schwimmer*'sche Hypothese von der Sympathicuserkrankung resp. Angioneurose für die Erklärung

unseres Falles von Purpura verwerthbar? Wir haben oben gesehen, dass für Erytheme diese Ansicht die allgemein gültige ist; die Vergesellschaftung beider Exanthemformen würde in unserem Falle dafür sprechen. Suchen wir also nach weiteren Momenten zur Stütze dieser Theorie.

Von den Begleiterscheinungen der Exantheme sind abgesehen von den Kopf- und Leibschmerzen, von der Uebelkeit, dem Erbrechen, demSchwindelgefühl und der Mattigkeit, Symptomen, die vielfachen Deutungen unterliegen und auf eine bestimmte Erkrankungsform schwerlich Schlüsse ziehen lassen, als wichtig und von differential-diagnostischem Werth hervorzuheben die mit systolischen Geräuschen an beiden Herzostien einhergehende, regelmässig die Eruptionen begleitende Tachycardie, die profuse Schweisssecretion und die träge Reaction der relativ weiten Pupillen, die in einem der Anfälle beobachtet wurde. Es sind dann noch in Betracht zu ziehen die constant mit der Eruption auftretenden Gelenkschmerzen und der Eiweiss- und Blutgehalt des Urins.

Was zuerst die Tachycardie anbetrifft, so ist dieselbe, wenn auch nicht sehr hochgradig, so doch deutlich, und anfallsweise in Combination mit den Exanthemen auftretend. Dass es sich dabei nicht um eine Herzmuskelerkrankung oder um eine Endocarditis, sondern um eine Neurose des Herzens handelt, geht aus dem paroxysmalen Auftreten, verbunden mit zeitweise fehlenden systolischen Geräuschen, dem Mangel der Verbreiterung der Herzdämpfung und der Stauungserscheinungen, ferner aus der Regelmässigkeit und Stärke des Pulses hervor. Zur besseren Uebersicht über die Abhängigkeit der Tachycardie von den Reizen gebe ich eine Tabelle des Pulses und der Temperatur, soweit dieselben bei der Beurtheilung in Betracht kommen, und zwar der abendlichen Zählungen, damit eine directe psychische Beeinflussung des Pulses durch die Eingriffe, die nur Morgens vorgenommen wurden, möglichst ausgeschlossen bleibt.

Urinmenge und spec.Gewicht	Datum	Temperatur	Puls
1500/1012	9. VIII. 89	37,5	80
1000/1015	9. X. 89	37,4	84
	Aetzung — Eruption		
1000/1014	10. X. 89	36,9	138
1000/1020	11. X. 89	37,0	136
1200 1013	12. X. 89	37,6	120
1000/1018	20. X. 89	37,6	96
1000/1020	21. X. 89	37,5	94
	Menses — Eruption		
1000/1013	22. X. 89	36,8	110
1000,1020	23 X. 89	37,0	100
1000/1022	30. X. 89	37,0	84
	Genitaluntersuchung — Eruption		
1000/1020	31. X. 89	37,4	110
1100 1022	1. XI. 89	36,0	110 Nachschübe
1000/1018	2. XI. 89	37,0	98 Nachschübe
1000/1017	3. XI. 89	36,8	110 Nachschübe
2000/1018	4. XI. 89	37,3	100 Nachschübe
1500/1016	5. XI. 89	37,5	114 Eiweiss im Urin
1000/1014	14. XI. 89	37,3	94 Spuren vonEiweiss
	Pinselung — Eruption		
2000/1020	15. XI. 89	37,1	126 reichlich Blut und Eiweiss
1200/1017	16. XI. 89	37,0	126 „
1000/1022	12. XII. ·9	37,2	96 Spuren vonEiweiss

Es wird allgemein angenommen, dass es sich bei der Tachycardie um eine Neurose des Herzens handelt, die nicht durch eine pathologische Veränderung der in ihm selbst liegenden nervösen Centren seiner Bewegung, der sog. Herzganglien, bedingt ist, sondern durch eine Affection jener Nervengeflechte, die vom Vagus und vom Hals- und Brusttheil des Sympathicus stammend, von aussen an den Herzmuskel herantreten und auf Rythmik und Zahl der Herzcontractionen einen Einfluss ausüben.

Man wird danach eine Hyperkinese des Herzens (*v. Bamberger*) oder Tachycardie (*Gerhardt*) entweder auf Lähmung des Hemmungsnervensystems oder Reizung des excitomotorischen Systems zurückführen müssen. Ueber die Ursachen dieser Erkrankung findet man nur wenig Positives in der Literatur: mit Sicherheit ist bis jetzt nur die diphtheritische Vaguslähmung als Causalmoment beobachtet worden [66] [67] [68] [69]. *Proebsting* [36] hat mit Berücksichtigung der Aetiologie die Literatur über die Herzneurosen zusammengestellt und drei neue Fälle hinzugefügt. In zweien von letzteren konnte für die Tachycardie kein Grund gefunden werden, in dem Dritten jedoch, der eine junge Frau betrifft, die am zweiten Tage nach ihrer Entbindung einen heftigen Schreck hatte, führt der Autor die Erkrankung auf diesen zurück und sagt weiter, dass der durch das Wochenbett bedingte geschwächte Zustand des Gesammtorganismus jedenfalls als ein begünstigendes Moment anzusehen sei. Auf Grund der Publikationen von *Traube* [37], *Bensel* [38], *Cavavy* [39] und *Tuczek* [40] sucht er dann nachzuweisen, dass man in der Anämie, dem schlechten Zustand des Allgemeinbefindens und der Ernährung und in der nervösen Reizbarkeit nicht nur eine Disposition, sondern auch eine wirkliche Ursache der anfallsweisen Tachycardie suchen müsse. Dass die Anämie auch bei unserer Patientin als ein begünstigendes Moment für die Tachycardie anzusehen ist, braucht wohl kaum betont zu werden, da durch mangelhafte Ernährung das Nervensystem ja irritabler wird; dass dieselbe aber nicht die direkte Veranlassung zur Auslösung der Paroxysmen gewesen ist, ist aus dem regelmässigen Zusammenfallen derselben mit der Genitalreizung und den Exanthemen zu entnehmen, das vielmehr für den reflectorischen Charakter der Anfälle spricht, ebenso wie auch in *Pröbsting*'s Falle die Frage jedenfalls zu erwägen ist, ob nicht die Tachycardie durch einen Reiz vom puerperalen Uterus her ausgelöst wurde. Das Vorkommen solcher reflectorischen Herzneurosen wird bestätigt durch Publikationen von *Preissendörfer* [41], *Payne Cotton* [42], *Rosenbach* [43], bei denen es sich um einen Reflex von den im Verlaufe von Dyspepsien überreizten gastrischen Fasern des vagus handeln soll. Auch bei pathologischer und physiologischer Reizung der Sexualorgane wurde schon paroxysmale Tachycardie beobachtet, so von *Bowles* [44] in zwei Fällen, in deren einem drei Wochen nach überstandenem Wochenbette der Paroxysmus auftrat, während in dem andern bei einer Frau

zur Zeit der Katamenien, die immer von nervösen Störungen begleitet waren, plötzlich ein tachycardischer Anfall zu Stande kam. *Moon* [45]) beschreibt einen Fall, wo bei einer Frau in Folge einer Erkältung plötzlich die Menses cessierten und gleichzeitig eine Tachycardie von 200 Schlägen eintrat, die, als nach einigen Tagen die Menses wiederkehrten, plötzlich verschwand. *Eichhorst* [46]) macht in seinem Lehrbuch bei Besprechung der anfallsweisen Tachycardie auf mannigfache Leiden des Uterus und der Ovarien als ätiologisches Moment aufmerksam und erwähnt einen Fall von *Fothergill*, wo der Paroxysmns bei einer Prostataerkrankung aufgetreten sei. Zur Entscheidung der Frage, ob in unserem Falle von reflectorisch erzeugter Tachycardie eine Vagus- oder Sympathicusaffection vorliegt, ist wohl für die letztere ausschlaggebend die einmal beobachtete träge Reaction der relativ weiten Pupillen, die profuse Schweisssecretion und der Umstand, dass es sich bei der vorliegenden Tachycardie um eine relativ geringe Beschleunigung der Herzthätigkeit handelt, wie sie nach dem physiologischen Experimente nur bei Reizung der beschleunigenden Centren eintritt, während *Traube* [47]) nach der Durchschneidung beider vagi bei Hunden eine ausserordentlich hohe Pulsfrequenz constatiren konnte. Wenn aber die Tachycardie als Sympathicusneurose aufzufassen ist, so wird man auch die gleichzeitig aufgetretenen, durch dieselbe Schädlichkeit bedingten Hautveränderungen auf dieselbe zurückführen dürfen, falls das pathologisch-anatomische Substrat nicht direkt gegen eine solche Erklärung spricht, und sich die andern Erscheinungen mit dieser Hypothese vereinigen lassen

Zur Berücksichtigung des ersteren Punktes ist es nothwendig, sich das Wenige, was über Anatomie und Zustandekommen der vorliegenden Eruptionsformen bekannt ist, zu vergegenwärtigen. *Hebra* [48]) sagt, dass in einem Falle von Erythema papulatum, der an einer intercurrenten Pneumonie zu Grunde gieng, auf den Durchschnitten der Knötchen, die auch an der Leiche deutlich blieben, ein hämorrhagisches Exsudat vorhanden war, das die Knötchen bedingt hatte. *Levin* gibt an, es handle sich bei dem Erythema nodosum um eine Dilatation der Capillaren in und ausserhalb des Papillarkörpers, um dieselben lagerten sich eine Menge rother und weisser Blutzellen, sowohl im Papillarkörper, wie in den tieferen Schichten des Cutis bis ins subcutane Gewebe hinein, und zwar seien hier massenhaft weisse,

weniger rothe, Blutkörperchen vorhanden, die die Gefässe förmlich überdeckten, so dass es sich anscheinend um ein hämorrhagisches Exsudat handle. *Campana*[49]) beschreibt den anatomischen Befund excidirter Haut bei Erythema multiforme. Die lymphoiden Körperchen und das Plasma, welches aus den erweiterten Gefässen austritt, drängen die Bindegewebsinterstitien auseinander und streben der Oberfläche zu, dabei wird durch mechanischen Druck die Form der Zellen des Rete Malpighi bedeutend verändert. Bedeutende Ansammlung von Lymphkörperchen findet man in den Lymphräumen des Bindegewebes um die comprimirten Capillaren herum neben den Knäueln und Ausführungsgängen der Schweissdrüsen und Haarbälge. Wo die Capillaren nicht comprimirt sind, da sind sie dilatirt und blutüberfüllt. Es gehört also der Vorgang den exsudativen Prozessen an, dieser beginnt mit einer Störung in der Blutcirculation, Infiltration des pericapillären und periglandulären Gewebes, einer Lymphstase in den Bindegewebsinterstitien und führt dadurch zur Bildung von Knötchen, Bläschen und Blasen, aber auch ausgebildeter Infiltrate. Dabei ist Schwellung der Bindegewebselemente, Anhäufung von rothen Blutkörperchen und Hämatinschollen im Cutisgewebe zu constatiren ohne Zerreissung der Gefässwände. Während *Ziemssen* beim Erythema nodosum die Extravasation von Blut in das Unterhautzellengewebe auf eine Thrombenbildung zurückführt, *Hebra* dafür eine Entzündung der Lymphgefässe verantwortlich macht und *Bohn* dieselbe durch Embolien zu Stande kommen lässt, glaubt *Kaposi* nicht an ein hämorrhagisches Exsudat, sondern, dass es sich um eine seröse Infiltration des gesammten Gewebes der Haut und des Unterhautzellgewebes bei gleichzeitiger capillärer Stase handle. In Anbetracht des Umstandes, dass das Erythema nodosum sich rasch, oft plötzlich entwickelt, um ebenso rasch spurlos zu verschwinden, nimmt der Autor an, dass dasselbe nur eine stärker entwickelte Urticariaquaddel sei.

Demgegenüber ist es ebenso schwierig, eine Grenze zu ziehen zwischen den papulösen Erythemen und der Urticaria, hier sind der äusseren Beschaffenheit nach sicher Uebergangsformen vorhanden, die als Urticaria papulosa, oder Lichen urticatus oder Erythema papulatum urticans bezeichnet werden, die in Wirklichkeit nur verschiedene Benennungen desselben Symptomenbildes darstellen. Das Erythema papulatum hat mit der Urticariaquaddel die Hauptcharak-

tere gemeinsam, das Jucken, die Flüchtigkeit des Exsudats und das elastische Oedem, das nicht wegdrückbar ist, nur die Form ist eine andere. indem im Gegensatz zu der beetartigen Erhebung der Urticaria eine viel kleinere mehr halbkugelige Efflorescenz dem Erythema papulatum zukommt. Um ein Urtheil darüber zu gewinnen, ob die Aehnlichkeit der papulösen Erythemformen mit den Urticariaquaddeln nur eine rein äusserliche ist, oder auch das anatomische Substrat beider in der Hauptsache übereinstimmt, excidirte ich einem Patienten, der auf Brust und Extremitäten mit einem Erythema papulatum behaftet war, mit seiner Bewilligung einige derartige Efflorescenzen. Ein Uebersichtsbild des anatomischen Befundes zeigt Fig. VIII. Die Epidermis ist vollständig intact, ist nicht übermässig gedehnt, dagegen zeigt die Cutis wesentliche Veränderungen, die vorzugsweise die obere Hälfte derselben betreffen, die Capillarschlingen des Papillarkörpers verlaufen auffallend geradlinig, sind stark erweitert (a), die grösseren Gefässe in den oberflächlichen Schichten der Cutis sind ebenfalls strotzend mit Blut gefüllt und ihre Wand ist umgeben von zahlreichen Wanderzellen, die anscheinend in den perivasculären Lymphräumen liegen, welche stark erweitert sind (b); Austritt rother Blutkörperchen konnte nirgends constatirt werden. Ausserdem befinden sich zwischen den Blutgefässen zerstreut eine Menge ovaler oder schlauchartiger Hohlräume, die mit einem deutlichen Endothel ausgekleidet sind und als erweiterte Lymphgefässe angesehen werden müssen (c), ferner, besonders unmittelbar unter dem Papillarkörper, eine beträchtliche Anzahl einfacher Gewebslücken und Spalträume ohne endotheliale Auskleidung, die wohl durch Auseinanderweichen in Folge Stauung der Lymphe gebildet wurden. In den tiefsten Schichten der Cutis ist von den beschriebenen Veränderungen nichts mehr zu constatiren.

Campanas Befund bei Erythema multiforme bietet mit dem unserigen eine fast vollständige Uebereinstimmung in den wesentlichen Momenten, vor Allem in der Lymphstauung mit seinen Folgen, während abweichend nur der Austritt rother Blutkörperchen und der Befund von Hämatinschollen ausserhalb der Gefässe ist. Danach handelt es sich also um gleichartige Prozesse, nur mit dem Unterschied, dass in unserem Falle anscheinend ein weniger entwickeltes Stadium der Blut- und Lymphstauung vorhanden ist. Stellen wir diesen Befunden das von

Unna[50]) neuerdings gegebene mikroscopische Bild von der Urticaria gegenüber. *Unna* hebt in seiner Beschreibung als das Charakteristische für die Urticaria hervor das Vorhandensein einer Menge grosser ovaler Hohlräume in der Umgebung der grösseren Blutgefässe des unteren Cutisabschnittes, die als Erweiterungen vorgebildeter Lymphspalten anzusehen seien, ferner anderer Hohlräume, die mit Endothel ausgekleidet seien und erweiterte Lymphgefässe darstellten, und endlich das Vorhandensein dilatirter elementarer Lymphspalten.

Die einzige Differenz mit unserem Befund besteht in dem Sitz der Veränderungen, der bei dem Erythema papulatum mehr in den oberen, bei der Urticaria mehr in den unteren Schichten der Cutis sich findet. *Unna* betont gerade für die Urticaria die Lokalisation der Lymphstase in den unteren Cutisschichten und stützt auf diesen Befund seine Hypothese vom Zustandekommen derselben. Er geht aus von der Thatsache, dass die Lymphe, welche die Capillaren und besonders die capillare Blutbahn des Papillarkörpers verlässt, darauf angewiesen ist, hauptsächlich durch die grösseren Hautvenen wieder aufgesaugt zu werden, dass sie nur zum kleineren Theile in offenen Lymphgefässen direkt ohne filtrirende Scheidewand ins Blut zurückgeführt wird und zu noch kleinerem Theile als wässerige Schweissflüssigkeit die Lymphwege der Oberhaut passirt. *Unna* nimmt nun an, dass die grösseren mit Muskulatur ausgestatteten Hautvenen, die diesem Resorptionszwecke dienen, durch den die Urticaria veranlassenden Reiz auf nervösem Wege zur spastischen Contraction gebracht würden, und weist nach, dass alle anatomischen und klinischen Symptome der Urticaria dadurch erklärt werden. Wir haben nun oben gesehen, dass das klinische Bild des Erythema papulatum mit dem der Urticaria grosse Aehnlichkeit hat, dass auch die anatomische Untersuchung in der Art der Erscheinung keine Differenzen darbietet, nur der Sitz derselben ist bei dem Erythem etwas oberflächlicher, man kann in Folge dessen auch die gleiche Art des Zustandekommens annehmen und zwar, wenn wir der *Unna*'schen Hypothese folgen wollen, durch einen Venenspasmus, der bei dem papulösen Erythem nur etwas peripherer, nach dem mikroscopischen Bilde an der Grenze zwischen oberer und unterer Cutisschicht, aufgetreten ist, wodurch auch die geringere Ausdehnung der Papel, entsprechend dem kleineren Gefässbaume, sich erklären liesse.

Aus der *Levin*'schen Beschreibung der Anatomie des Erythema nodosum geht ebenfalls hervor, dass es sich um eine Stauung mit Blutaustritt und eine Ansammlung von Lymphkörperchen in der Haut bis hinein ins Unterhautzellgewebe handelt, ob nach diesem Befunde ein Vergleich mit der Urticaria gerechtfertigt ist, in der Weise, dass hier der Spasmus nur mehr centrale Theile der abführenden Hautvenen und in intensiverer Weise (wegen des Blutaustritts) betroffen hat, muss dahin gestellt bleiben, da in dem anatomischen Bilde von dem dritten Punkt, von der Dilatation der Lymphräume nichts erwähnt ist, jedenfalls aber ist auffallend und spricht dafür, dass bei der anatomischen Aehnlichkeit auch eine so grosse klinische Uebereinstimmung mit dem Bilde der Urticaria herrscht, dass *Kaposi* das Erythema nodosum als eine stärker entwickelte Urticaria bezeichnet.

Wir würden also Urticaria und bestimmte Erythemformen auf einen Spasmus der Hautvenen zurückführen können, der durch Reizung der zugehörigen sympathischen Nerven zu Stande gebracht wird.

Ist es nun wahrscheinlich, dass die Purpura in unserem Falle derselben Ursache ihre Entstehung verdankt? Eine Complication von Purpura und Urticaria ist eine nicht seltene Beobachtung und in der Literatur öfter [51)] [52)] [53)] erwähnt, auch Uebergänge sind unter dem Namen Purpura urticans (*Willan*) beschrieben, ebenso gibt es eine Reihe, bes. französischer, Autoren, die die Purpura rheumatica mit dem Erythema nodosum mehr oder weniger indentificiren. [54–58)] Ausserdem sind Mischformen in unserem Falle vorhanden und auch unter dem Namen Purpura papulosa (*Hebra*), Lichen lividus (*Willan*), sowie gleichzeitiges Vorkommen beider Exanthemformen [55)] und das Uebergehen des Erythems in Purpura [63)] [70)] in der Literatur beschrieben.

Ueber die Anatomie der Purpuraefflorescenzen ist nur wenig bekannt, ein mikroskopisches Bild derselben*) gibt *Wagner* [51)], der 12 hirsekorn- bis linsengrosse rundliche Hauthämorrhagien untersucht hat. „Dieselben waren unregelmässig ästig und lagen in dem lockeren Gewebe zwischen den festen Bindegewebsbündeln des

---

*) Die anatomische Untersuchung von *Du Castel* und *Cornil* (citirt in *Kopp*: Trophoneurosen) die anscheinend gleiche Resultate hat, ist mir leider nicht zugänglich gewesen.

oberen Coriums meist circa $^{1}/_{30}'''$ vom Rete Malpighi entfernt, selten bis unmittelbar an dasselbe heranreichend. Sie bestehen selten und nur stellenweise aus noch erhaltenen rothen Blutkörperchen, meist nur aus einer röthlichen Molekularmasse mit spärlichen Fettmolekülen, hier und da auch aus kleinen glänzenden rothen Pigmentkörnern". Der Sitz der pathologischen Veränderung ist also in den oberen Schichten der Cutis, und zwar erscheinen hier die Blutmassen unregelmässig „ästig", was wohl auf eine Anlagerung an die Wände der Gefässverästelungen schliessen lässt; es hat demnach den Anschein, da von Gefässzerreissungen nichts erwähnt ist, und bei diesen jedenfalls auch eine Anlagerung der Blutkörperchen entlang der Gefässwand nicht zu constatiren wäre, dass es sich hier um ein hämorrhagisches Transsudat handelt, das durch eine Diapedese der Blutbestandtheile zustande gekommen ist. Die letztere aber setzt immer eine Stauungsblutfülle voraus, die hier von Seiten der kleinsten Hautvenen ausgegangen sein muss, da nur ganz kleine, nur einen Verästelungsbezirk betreffende, Blutaustritte zu constatiren waren, während dieselben bei Verlegung von grösseren Venenstämmen oder Stauung vom Herzen her doch ausgebreiteter, jedenfalls aber nicht so scharf begrenzt und kreisrund auftreten müssten. Ausserdem müsste, wenn die Beobachtung richtig ist, dass der grösste Theil der Hautlymphe durch die Venen abgeführt wird, bei Verlegung einer grossen Hauptvene ohne Collaterale, wie das ja klinisch beobachtet wird, oder bei Stauung vom Herzen her, ein diffuses Oedem das hämorrhagische Transsudat begleiten. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, warum dann nicht in jedem Falle bei der Verlegung einer kleinsten Hautvene neben dem hämorrhagischen Transsudat eine Lymphstauung und damit die Bildung einer Papel sich constatiren lässt, wie es bei der Urticaria hämorrhagica, beim Erythema nodosum und bei der Purpura papulosa in Wirklichkeit der Fall ist. Ferner, warum nicht bei der gewöhnlichen Urticaria und bei dem Erythema papulatum, die doch ebenfalls Folge eines Venenspasmus der Haut sein sollen, ein hämorrhagisches Transsudat aus den Capillaren sich findet. Was diesen letzteren Einwand anbetrifft, so wird demselben am besten die Beobachtung entgegengehalten, dass eine stärkere Reizung der Quaddel häufig noch nachträglich eine Umwandlung in eine Urticaria hämorrhagica zur Folge hat, aus der zu entnehmen ist, dass die In-

tensität des präsumptiven Spasmus auch die Intensität der Extravasation bedingt. Dass bei der Purpura keine Lymphstauung und keine Papelbildung zustande kommt, glaube ich darauf zurückführen zu müssen, dass der Venenspasmus bei derselben sehr plötzlich und intensiv eintritt, dadurch eine kollossale Dilatation der Capillaren mit starker Dehnung ihrer Formelemente und Erweiterung der eventuellen präformirten Stigmata veranlasst, wodurch die Extravasation der rothen Blutkörperchen zu Stande kommt; lässt dann der Spasmus schon nach kurzer Zeit wieder nach, so ist kein Grund vorhanden, weshalb eine Lymphstauung eintreten sollte, die ausgetretenen rothen Blutkörperchen bleiben an Ort und Stelle zum grossen Theil liegen und geben nach ihrem Absterben durch Umwandlung ihres Pigments in Hämatoïdin zu den Farbenveränderungen Veranlassung, die man bei jeglicher Purpura beobachten kann.

Ich glaube damit auch die Entstehung mancher Purpuraformen auf die *Unna*'sche Hypothese zurückführen zu dürfen, und bin der Ansicht, dass in unserm Falle alle Exantheme, die constatirt werden konnten, auf eine Sympathicusneurose zu beziehen sind, die reflectorisch ausgelöst wurde und zu einem Spasmus kleinster Hautvenen Veranlassung gegeben hat.

Wie erklärt sich nun bei dieser Sympathicusneurose der Eiweiss- und Blutgehalt des Urins? Eiweiss und Blut im Urin ist bei Erythemen kein seltener Befund, jedoch sind alle jene Albuminurien und Hämaturien, die mit Fieber verlaufen, für die Erklärung nicht zu verwerthen, da es sich bei diesen theilweise um febrile Symptome handeln könnte; eine Zusammenstellung der einschlägigen Literatur hat *Polotebnoff*[4]) gegeben; für uns kommt nur die Constatirung von Eiweiss und Blut im Urin ohne Fieber in Betracht, und diese findet sich allerdings seltener. Wenn wir auch die Urticaria zu den Erythemen rechnen, so wäre hier zuerst die interessante Beobachtung *Leubes*[59]) zu erwähnen, der bei zwei Fällen von Urticaria, von denen der eine ohne, der andere mit nur unbedeutendem Fieber verlief, vorübergehende Albuminurie constatirte. Ferner beschreibt *Neumann*[73]) ein Erythem, bei dem gleichzeitig Blutungen in die Conjunctiva bulbi stattgefunden hatten, und der Urin Eiweiss enthielt. Bei Purpura und ihr verwandten Erkrankungen ist das Auftreten von Albumen und Blut im Urin so oft beobachtet, dass ich wohl keine weiteren Belege aus der Literatur anzuführen

brauche. In unserm Falle, in dem es sich um die Combination mehrerer dieser Exantheme handelt, lässt das Fehlen der epithelialen Cylinder, die reichliche Menge des Urins und das nicht erhöhte specifische Gewicht (siehe Tabelle) sowie das Fehlen von Folgeerscheinungen eine akute Nephritis als Ursache der Hämaturie und Albuminurie ausschliessen, es kann auch nicht eine „abnorme Brüchigkeit der Gefässwände" für die Erkrankung verantwortlich gemacht werden, die gewöhnlich zur Erklärung der Purpura und verwandter Krankheiten in's Feld geführt wird, denn bei einer Rhexis der Gefässe könnte nicht an einem Tage nur Eiweiss, am folgenden Blut auftreten, sondern es müsste immer Blutaustritt erfolgen; man könnte noch eine hydrämische Blutveränderung annehmen, wodurch das Blut leichter durch die Gefässwand diffundiren kann, wie es in Fällen von eigentlicher Hämophilie in neuester Zeit wieder[72]) betont wurde, jedoch liegen bei unserer Patientin gar keine Anhaltspunkte dafür vor, vielmehr spricht die relativ kurze Krankheitsdauer, die normale Urinmenge, das plötzliche Auftreten und Verschwinden der Erscheinungen, gegen eine schwerere Bluterkrankung, wenn auch die Anämie der Patientin einen gewissen Einfluss auf die Blutbeschaffenheit und die Ernährung der Gefässwände gehabt haben mag. Es kann sich nur um eine abnorme Durchlässigkeit der Glomerulusgefässwand resp. des dieselbe überkleidenden Glomerulusepithelüberzugs handeln, die in einer Veränderung in dem Material derselben liegen kann, oder in einer abnorm starken Dehnung, respective abnorm starken Auseinanderweichen der die Wand bildenden Elemente, wodurch bei weniger starken Graden nur Serum, bei stärkeren auch corpusculäre Elemente austreten können. Für diese abnorme Durchlässigkeit haben wir ein Analogon in der Stauungsniere, bei der durch das Hinderniss in der abführenden Blutbahn eine Stauung in der Nierenvene und in den Capillaren hervorgerufen wird, aber es kommt noch hinzu als zweites Moment die Herzschwäche, und damit der mangelnde Druck im arteriellen System. Die Folge wird sein die ungenügende Ernährung der Gefässwand und des Epithelüberzugs wegen der ungenügenden Zufuhr von Ernährungsmaterial, sauerstoffhaltigem Blut, und dadurch (wie durch die Stauung mit folgender Dilatation bedingt) ein anormaler Austritt von Blutbestandtheilen. Da jedoch die vis a tergo eine mangelhafte ist, so wird auch die Quantität der durchgetretenen

Flüssigkeit die Norm nicht erreichen. Ist nun die Hämaturie in unserm Falle auf dieselbe Weise zu erklären? Dagegen scheint auf den ersten Blick die normale Menge des Urins und das normale specifische Gewicht zu sprechen. Jedoch, wenn man berücksichtigt, dass bei der gewöhnlichen Stauung vom Herzen her es sich um zwei wirkende Momente handelt, um eine Behinderung des Blutabflusses und um eine Abschwächung der Herzenergie und damit des Blutdruckes auch in den Glomerulusgefässen, so wird, wenn wir in unserem Falle, analog der Theorie von dem Zustandekommen der Hautefflorescenzen, die Stauung durch einen Spasmus der Nierenvenen annehmen, der eine Factor für das Zustandekommen der Stauungsniere, die mangelnde vis a tergo, wegfallen, ja sogar durch die eventuelle Reizung auch des Herzsympathicus noch in das Gegentheil umschlagen. Dadurch würde aber auch mehr Flüssigkeit zur Transsudation gebracht werden und das specifische Gewicht derselben zur Norm erniedrigt werden können.

Natürlich ist es fraglich, ob in der Niere die Verhältnisse in Beziehung auf die Venenmuskulatur und die Innervation derselben durch den Sympathicus grade so liegen, wie *Unna* sie für die Haut annimmt, nur das eine steht nach Thierversuchen fest, dass eine Durchschneidung des Plexus renalis in der Regel eine Vermehrung der Harnmenge zur Folge hat, und dass man wegen des gesteigerten Druckes Uebertritt von Eiweiss in die Malpighischen Capseln, ja sogar von Blut in den Harn beobachtet.[60]) *Eulenburg* und *Landois*[61]) haben ebenfalls schon vor Jahren die Angabe gemacht, dass Lähmung der vasomotorischen Fasern des Nierenplexus einen verminderten Seitendruck und eine verlangsamte Circulation in der Arterie bis zur passiven Hyperämie mit eiweiss- und bluthaltigem Urin bewirkt. Dadurch ist die Möglichkeit einer Albuminurie und Hämaturie durch Innervationsstörung bewiesen, und wir können, wenn wir den übrigen Symptomenkomplex als reflectorische Angioneurose auffassen, auch den periodisch auftretenden, von dem Reiz abhängigen, Blut- und Eiweissgehalt des Urins auf eine reflectorisch herbeigeführte Neurose des Plexus renalis zurückführen.

Berücksichtigen wir noch kurz die Betheiligung der Gelenke. Die Complication unserer Exanthemformen mit Gelenkaffectionen ist so häufig, dass dieselbe als Regel anzusehen ist und viele Autoren veranlasst hat, diese als wesentliches dia-

gnostisches Moment bei dem Erythema nodosum und der Purpura rheumatica aufzuführen. Eine eigentliche Erklärung des Zusammenhanges ist aber bis jetzt noch nicht gegeben, obgleich allerlei Vermuthungen darüber ausgesprochen sind. Die einzige Mittheilung über den pathologischen Befund bei Gelenkaffectionen in Folge von Peliosis rheumatica[62]) gab ebenfalls nur wenig Aufschlüsse, stellte jedoch fest, dass das Aussehen ganz gleich dem bei akuten und bei gonorrhoischen Gelenkrheumatismus sei, so dass für das Wesen der Erkrankung aus dem Befunde nichts zu entnehmen ist. Wir müssen uns desshalb begnügen, um nicht über das Zustandekommen Hypothesen aufzustellen, die jeder Begründung entbehren, nur das eine festgestellt zu haben, dass derartige Gelenkerkrankungen auch reflectorisch und zwar durch Reizung der Genitalien ausgelöst werden können.*)

Zieht man nun aus vorstehenden Erörterungen die berechtigten Schlüsse, so ist vor Allem das thatsächliche Bestehen reflectorisch erzeugter Hauterkrankungen zu betonen (was bis jetzt noch vielfach angezweifelt wurde), wobei zugegeben wird, dass durch das Vorhandensein von Anämie und damit einhergehender mangelhafter Ernährung die betheiligten Nervenbahnen erst in einen Zustand erhöhter Reizbarkeit versetzt sind. Es handelt sich bei diesen Hautanomalien um eine Sympathicusneurose, und zwar kann ein auf dem Wege des Sympathicus auf die Haut reflectorisch übertragener Reiz sich in Form eines Erythems und einer Purpura äussern, und umgekehrt: gewisse Formen von Erythema exsudativum, Erythema nodosum und Purpura entstehen auf reflectorischem Wege durch Läsion des Sympathicus.

---

*) Es liegt nahe, auch bei manchen Formen von gonorrhoischen Gelenkrheumatismus an eine reflectorische Neurose zu denken, ebenso, dass es sich bei den beim Tripper öfter beobachteten Hautröthungen um reflectorische Angioneurosen handelt.

Literatur.

1. *Bès:* L'érythème noueux dans certains maladies Paris 1872.
2. *Levin:* Charitéannalen 1878.
3. Scherby Buch: Vierteljahrschr. für Dermatologie u. Syphilis 1879.
4. *Polotebnoff:* Zur Lehre von den Erythemen. Dermat. Studien 1887.
5. *Kaposi:* Pathologie und Therapie der Hautkr. 1880.
6. *Devergie:* Traité pratique des maladies de la peau 1857.
7. *Hardy:* Leçons sur les maladies de la peau 1863.
8. *Tilburg Fox:* Skin deseases 1873.
9. *Cazenave:* Traité des maladies de la peau 1835.
10. *Andrillard:* De l'érythème papuleux 1876.
11. *Coullaud:* De l'érythème papuleux dans ses rapports avec le rheumatisme 1875.

11a. *Hebra:* Ueber das Verhältniss einzelner Hautkrankheiten zu Vorgängen in den Sexualorganen des Weibes. Zeitschr. für Wiener Aerzte 1855.

12. *Begbie:* Erythema nodosum und sein Vorkommen mit rheumatischen Krankheiten 1850.
13. *Pauli:* Amenorrhoe, Menstrualerythem, Menstrualerysipel. Berl. kl. W. 1880.
14. *Giorgi:* De l'érythème noueux 1872.
15. *Martin:* Herpes, Erythema iris und Scarlatina bei Wöchnerinnen. Zeitschr. f. Geburtshülfe 1876.
16. *Stiller:* Berl. kl. W. 1877.
17. *Wilhelm:* Berl. klin. W. 1878.
18. *Schrenk:* Würzb. Inaug.-Diss. 1885.
19. *Behrend:* Lehrbuch der Hautkrankh. 1883. Exanthemata menstrualia.
20. *Kidd:* Erythema uterinum. Archiv of Dermatol 1880.
21. *Schramm:* Berl. klin. W. 1878.
22. *Heizmann:* Vikariirende Menstruation und Menstrualexantheme. Wiener med. Jahrb. 1884.
23. *Guéniot:* Des certaines éruptions dites miliaires et scarlatiniformes des femmes en couche, ou de la scarlatinoide puerperale 1862.
24. *Frank:* Prager med. Wochenschr. 1890.
25. *Scanzoni:* Lehrbuch 1867.
26. *Rosenberg:* Berl. med. Gesellsch. 1879.
27. *Breda:* Gazette medical. ital. 1877.
28. *Auspitz:* System der Hautkr. 1881.
29. *Kühne:* Berl. klin. W. 1880.
30. *Stumpf:* Archiv f. Gynaecol. XXXIV.
31. *Wiener:* Archiv f. Gynaecol. XXXI.
32. *Litten:* Zeitschr. f. klin. Medic. II.
33. *Saenger:* Ueber Leucämie bei Schwangeren und angeborene Leucämie. Arch. f. Gynaecol. XXXIII.
34. *Behrend:* Eulenburg Realencyclop. 1887. sub Erythem.

35. *Boeck:* Vierteljahrschr. f. Dermat. 1883.
36. *Proebsting:* Arch. f. klin. Med. 1882.
37. *Traube:* Gesammelte Beiträge III.
38. *Bensel:* Berl. klin. W. 1880.
39. *Cavavy:* Brit. med. Journ. 1875.
40. *Tuczek:* Arch. f. klin. Med. XXVI.
41. *Preissendoerfer:* Arch. f. klin. Med. XXVII.
42. *Payne Cotton:* Brit. med. Journ. 1867.
43. *Rosenbach:* Deutsche med. Wochenschr. 1879.
44. *Bowles:* Brit. med. Journ. 1867.
45. *Moon:* ref. Virchov Jahresber. 1874 II.
46. *Eichhorst:* Handbuch der Pathol. u. Ther. 1887 I.
47. *Traube:* Gesammelte Beiträge.
48. *Hebra:* Lehrb. 1872 I.
49. *Campana:* Vierteljahrschr. f. Derm. 1878. 1880.
50. *Unna:* Dermatologische Studien 1887 III.
51. *Wagner:* Arch. f. Heilkunde 1868 u. 1869.
52. *Henoch:* Beiträge zur Kinderheilk. Neue Folge 1868.
53. *Scheby Buch:* Arch. f. klin. Med. XIV.
54. *Durian u. Legrand:* Canstatt 1858 III.
55. *Bohn:* Jahrb. f. Kinderh. Neue Folge 1866 I.
56. *Berdon:* Dublin. Journ. 1872 I.
57. *Gubler:* Schmidt Jahrb. 133 Bd.
58. *v. Bärensprung:* Charitéannal. 1862 X.
59. *Leube:* Correspondenzbl. des ärztl. Vereins f. Thüring. 1878. 5.
60. *Landois:* Lehrb. d. Physiologie 1885.
61. *Eulenburg u. Landois:* Wien. med. W. 1867. 1868.
62. *Leutholdt:* Berl. Klin. 1865.
63. *Schwimmer:* Die neuropathischen Dermatosen II A.
64. *Couty:* Gazette hebdomadaire 1875.
65. *Ziemssen:* Handbuch der Hautkr. I.
66. *Loevit:* Prager Vierteljahrschr. 1880.
67. *Duchenne:* ref. Virchow Jahresber. 1870 II.
68. *Guttmann:* Virchow Archiv 59.
69. *Henoch:* Berl. klin. W. 1874.
70. *Wenzel:* Archiv f. Derm. n. S. 1872.
71. *v. Recklinghausen:* Allgem. Pathol. des Kreislaufs u. der Ernähr. 1883.
72. *Cohen:* Zeitschr. f. klin. Med. XVII. 1890.
73. *Neumann:* Lehrb. der Hautkrankh. 1880.

Untersuchungen
über
das Eleidin und den Verhornungsprocess an der Pars cardiaca des Magens der Säugethiere mit Berücksichtigung der Muskelfasern des Magens der Maus, der Ratte und des Schafes.

Von
GEORGIOS L. SCLAVUNOS
aus Lokris (Griechenland).

(Mit Tafel VII.)

Wenn schon die Thatsache allein, dass in der Pars cardiaca des Magens verschiedener Säugethiere eine starke Verhornung vor sich geht, genug Anregung bieten würde, um zu erforschen, ob diese Verhornung von denselben Veränderungen an den Epithelzellen wie an jenen der Epidermis begleitet ist, ob auch jene körnige Substanz hier auftritt wie dort, musste ich umsomehr Veranlassung nehmen, mir diese Aufgabe zu stellen, als ich während meiner praktischen Arbeiten im hiesigen histologischen Laboratorium in einem von mir angefertigten Präparate vom Magen der Maus intensiv mit Haematoxylin gefärbte Körner in den Epithelzellen zu Gesicht bekam.

Nachdem ich Herrn Dr. *O. Schultze* darüber zu Rathe gezogen hatte, war ich nicht im Zweifel, dass diese Körner den Eleidinkörnern in der Epidermis entsprechen und als ich das Präparat meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath *von Kölliker*, zeigte, erhielt ich von ihm die Aufforderung, die folgenden Untersuchungen vorzunehmen. Ehe ich aber zu der Beschreibung der Resultate derselben übergehe, erlaube ich mir zuerst einen kurzen historischen Abriss vorauszuschicken, der zeigen wird, wie die Lehre vom Verhornungsprozess allmälig sich entwickelte.

Nachdem man lange Zeit, ohne nähere Beweise angenommen hatte, dass die Hornschicht der Oberhaut durch Verwandlungen der Elemente des Rete Malpighii sich entwickelt, trat zuerst

Schrön [1]) mit der auffallenden Hypothese auf, dass die Hornschicht der Epidermis aus den zelligen Auskleidungen der Schweissdrüsen entstehe.

Wenige Jahre später wurde diese Aufstellung durch *Aufhammer* [2]) schlagend widerlegt. Zugleich beschrieb derselbe eine noch nicht erwähnte 1—3fache Lage sehr deutlich granulirter Zellen unter dem Stratum lucidum, ohne über deren Bedeutung irgend etwas auszusagen. Dasselbe gilt von *Langerhans* [3]), der ohne *Aufhammer*'s Untersuchung zu kennen, die granulirten Zellen ebenfalls auffand und genau beschrieb. Erst *Unna* [4]) sucht den Beweis zu liefern, dass die Zellen der Körnerschicht oder des Stratum granulosum, wie er sie nennt, eine nothwendige Uebergangsstufe im Fortschritte der Verhornung sind und allmälich in die Elemente der Hornschicht sich umwandeln, indem ihre Körner sich auflösen. Wie dieselben in Hornsubstanz sich umwandeln, darüber sagt jedoch auch *Unna* nichts.

Durch diese Untersuchungen wurde das Interesse der Forscher an dem Verhornungsprozess und insbesondere an der Körnerschicht von neuem angefacht. Es folgten die Arbeiten von *Ranvier*, *Zabludowski*, *Lawdosky*, *Waldeyer* und *Severin*, aus welchen wir über den Verhornungsprozess und über die Körner selbst, namentlich auch mit Rücksicht auf ihr Vorkommen bei Thieren Näheres erfahren. *Ranvier* [5]) hält die Körner des Stratum granulosum für Tropfen einer flüssigen Substanz, über welche er sich folgendermassen ausdrückt: „qui parait avoir la consistence d'une huile essentielle"; und weiter „je ne veux point dire par là que l'éléidine soit en réalité une huile essentielle". Hier begegnen wir zum ersten Mal der Benennung „Eleidin", die *Ranvier* der Körnersubstanz in Folge seiner Vergleichung derselben mit einem Oele gegeben hat. *Ranvier* wies ferner die Affinität der

1) *Schrön*: Contrib. alla anatom. fisiolog. et pathologia Sella cute umana. Torino 1865.

2) Kritische Bemerkungen zu *Schoen*'s Satz etc. Würzburg, Verhandl. der phys.-med. Ges. Neue Folge. Bd. I. 1869.

3) *Langerhans*: in *M. Schultze*'s Archiv Bd. IX. p. 730.

4) *Langerhans*: Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschl. Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Mikrosk. Archiv Bd. XII. 1876.

5) *Ranvier*: Sur une substance nouvelle de l'épiderme et sur le prozessus de Keratinisation du revêtement épidermique. Compt. rend. 1879 pag. 1361.

Eleidinkörner zu Carmin nach und fand diese Tropfen auch im Stratum lucidum der Epidermis.

Zabludowski [1]), welcher den Verhornungsprozess am Vogelschnabel untersuchte, betrachtet die Eleidinkörner als Tropfen einer flüssigen hornigen Substanz, die zuerst in grossen Tropfen auftritt, um dann durch Eindickung derselben den verhornenden Zellen ein feinstaubiges Aussehen zu verleihen. Den ganzen Vorgang vergleicht er demjenigen der fettigen Degeneration. Hervorzuheben ist noch, dass er eine Affinität der Eleidinkörner zu Haematoxylin nicht nachweisen konnte, wohl aber zu Carmin.

Waldeyer's [2]) genaue Untersuchungen über das Eleidin geben uns Aufschluss über das Verhalten desselben gegen verschiedene Reagentien. Der genannte Forscher fand, dass das Eleidin des Pferdehufes bei Einwirkung von Kalilauge, Natronlauge und Salpetersäure in der Kälte quillt, beim Erwärmen aber sich auflöst; Essigsäure und Ammoniak lassen die Eleidinkörner deutlich hervortreten, Pepsin wirkt auf sie auflösend ein. Nachdem *W.* aus dem Verhalten des Eleidins den genannten Reagentien gegenüber weder eine Identität desselben mit dem Nuclein noch eine solche mit dem Glycogen annehmen konnte, kommt er zu folgendem Schluss: „Am nächsten steht das Eleidin derjenigen Substanz, welche neuerdings von *v. Recklinghausen* genauer studirt und mit dem Namen Hyalin bezeichnet worden ist.“ Ferner nimmt *Waldeyer* an, dass diese Substanz, die er Keratohyalin nennt, ein Degenerationsprodukt der Zelle ist, welches wohl eine Rolle am Verhornungsprozess spiele, keineswegs aber als eine im flüssigen Zustand befindliche Hornsubstanz aufzufassen sei, wie *Zabludowski* es annehme. Bezüglich der Verbreitung des Eleidins gibt *Waldeyer* neben anderen Mittheilungen an, dass es auch bei den Vögeln und Reptilien vorkommt.

Lawdousky [3]), dessen Arbeit ich nur aus dem Referat in *Hofmann-Schwalbe*'s Jahresberichten benutzen konnte, bringt in

---

[1]) „Der Verhornungsprozess während des Embryonallebens.“ Archiv der k. k. Universität in Wien, Bd. II. 1. Heft. 1880.

[2]) „Untersuchungen über die Histogenese der Horngebilde, insbesondere der Haare und Federn.“ Festgabe *Henle*'s. Bonn 1882. Verlag von Max Cohen und Sohn.

[3]) „Ueber die Regeneration der Hautepidermis und die Erscheinungen beim Verhornungsprozess“ in *Hofmann-Schwalbe*'s Jahresberichten nach dem Referat von *Mayzel*. 1880 p. 35.

derselben den Verhornungsprozess des Schnabels und der Zunge von Enten und Gänsen zur Kenntniss. Er schildert denselben als mit dem Auftreten von Körnern beginnend, die weiterhin schwinden und in eine sich erhärtende Substanz umbilden. Der Kern schwindet dabei, indem das reticuläre, aus lebender Substanz bestehende Gerüst desselben zu Grunde geht.

In seiner letzten Arbeit bestreitet *Ranvier*[1]) im Gegensatz zu *Waldeyer* das Vorkommen des Eleidins bei Vögeln und Reptilien, ferner vermisst er dasselbe bei den Amphibien. Auch im Hufe des Pferdeembryos, wo *Waldeyer* das Vorkommen von Eleidin angegeben hatte, konnte *Ranvier* dasselbe nicht finden. Weiter macht uns die Arbeit von *Ranvier* neue Stellen bekannt, an denen Eleidin auftritt, so z. B. in der Mund- und Zungenschleimhaut des Menschen und verschiedener Säugethiere, in der Schleimhaut des Oesophagus der Ratte und des Meerschweinchens und bei dem ersteren Thiere konnte er dasselbe sogar bis in die erste Magenabtheilung verfolgen. Beim Menschen, Kaninchen und Hunde fehlte dagegen das Eleidin in der Speiseröhre. Beachtung verdient, dass auf der Zunge die den Filiformis des Menschen entsprechend rückwärts gekrümmten Papillen, deren Epithel an der convexen Seite dicker ist, an dieser Seite allein Eleidin in der Tiefe besitzen.

Auch erwähne ich noch, dass *Ranvier* auch in pathologischen Fällen bei Papillarhypertrophien und Epitheliomen Eleidin in reichlicher Menge fand, so lange als der Bau der Hornschicht erhalten war.

Endlich ist noch der Arbeit *Severin*'s[2]) Erwähnung zu thun, in welcher durch eine Reihe von Untersuchungen des Mund-, Gaumen- und Zungenepithels der Säugethiere das Vorkommen des Eleidins in letzterem bestätigt wird. Er findet ferner eine Affinität des Eleidins zu Carmin und Hämatoxylin.

Den bis jetzt bekannt gewordenen Stellen des Vorkommens des Eleidins kann ich die Pars cardiaca des Magens der Maus, der Ratte, des Pferdes und der drei Vormägen des Schafes hin-

[1]) „De l'Éléidin et de la reparation de cette substance dans le peau, la muqueuse buccale et la muqueuse oesophagienne des vertebrés." Archives de Physiologie Bd. XVI. p. 125.

[2]) Mikroskopisches Archiv Bd. 26 p. 81.

zufügen. Ferner kann ich das Vorkommen desselben im Epithel des Oesophagus der Ratte bestätigen, worüber weiter unten mehr.

Somit hätten wir, wenn wir die Angaben von *Waldeyer* und der anderen Autoren berücksichtigen, folgende Stellen zu verzeichnen, an denen das Eleidin auftritt: Epidermis der Haut des Menschen, bei Säugern, Vögeln und Reptilien, Epidermis der Katzenzunge, Matrixzellen der inneren Wurzelscheide (*v. Ebner*), Markzellen der Haare, Hornzellen des Vogelschnabels, Vogelzunge, Klauen und Hufe der Wiederkäuer, beziehungsweise des Pferdes, Mund-, Gaumen- und Zungenepithel der Säugethiere, Oesophagusepithel des Meerschweinchens und der Ratte und Epithel der Pars cardiaca der Säugethiere, beziehungsweise der Wiederkäuer.

Von dem Eleidin, welches ich bei meinen Untersuchungen der oben genannten Thiere gefunden habe, benutzte ich jenes der Pars cardiaca des Magens und des Oesophagus der Ratte zu den oben erwähnten von *Waldeyer* zuerst ausgeführten Reactionen. Frische Zupfpräparate aus dem Epithel des Magens der Ratte lassen das Eleidin als kleine helle Körner neben dem Protoplasma erscheinen, unter denen auch grössere Körner hie und da zu bemerken sind. Die Epithelzellen des Oesophagus desselben Thieres zeigten grössere Körner, von denen weiter unten noch die Rede sein wird. Nach Behandlung der frischen Zupfpräparate mit concentrirter Essigsäure konnte ich direkt unter dem Mikroskop folgendes beobachten: Die Körner waren deutlich zu sehen, man bemerkte aber eine Formveränderung derselben, indem sie ihre runde Contour verloren und eine wurstförmige Gestalt annahmen. Ammoniak liess die Körner nicht so deutlich wie Essigsäure hervortreten; sie erleiden dabei keine Formveränderung, aber sie werden blass bei längerer Einwirkung desselben. Diese Angaben sind insofern verschieden von jenen *Waldeyer's*, als er fand, dass die Essigsäure keine Formveränderung und Ammoniak kein Erblassen der Eleidinkörner hervorruft. Diese Verschiedenheit ist vielleicht so zu erklären, dass das Eleidin in verschiedenen Modificationen, je nach dem Orte seines Auftretens, vorkomme, wie *Waldeyer* selbst es vermuthet. Bei Einwirkung von Kalilauge von 35% zeigten sich die Eleidinkörner löslich, und ging ihrer Auflösung zuerst ein Verblassen voraus.

Was die Affinität der Eleidinkörner zu den angewandten Färbemitteln betrifft, so kann ich folgendes mittheilen: Präparate,

die mit der *Müller*'schen Flüssigkeit und Alkohol behandelt und dann mit Haematoxylin gefärbt waren, zeigten mir die Körner sehr deutlich, indem dieselben stärker blau tingirt waren als das Zellprotoplasma; Präparate, die ebenso oder in Pikrinschwefelsäure gehärtet, aber mit Boraxcarmin gefärbt wurden, zeigten die Eleidinkörner weniger deutlich. Dieselben hatten eine matte, rothe Farbe, der gegenüber die intensive rothe Farbe des Zellprotoplasmas sich stark abhob. Die schönsten Präparate bekam ich von jenen Stücken, die mit Chromessigsäure fixirt und mit Haematoxylin gefärbt wurden.

Von anderen Autoren wurden andere Färbemittel für die Eleidinkörner angegeben, so empfiehlt z. B *Zander* das Methyleosin als ein dieselben roth färbendes Mittel, während *Ranvier* das Pikrocarminate d'ammoniaque zu seinen Untersuchungen mit Erfolg benutzt hat; er verwahrt sich aber gegen die Identität seines „Pikrocarminate d'ammoniaque", mit dem Pikrocarmin, indem er hierbei bemerkt: „le Pikrocarmin des Allemands et beaucoup de Français n'est pas le Pikrocarminate, que j'ai récommandé." Von diesen zwei Farbstoffen benutzte ich nur das Methyleosin und lieferte dasselbe mit den oben genannten Stoffen für meine Zwecke völlig ausreichende Präparate.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen gehe ich zu der speciellen Beschreibung des Epithels der Schleimhaut der Pars cardiaca des Magens der Maus, der Ratte, des Pferdes und der drei Vormägen des Schafes über.

Maus und Ratte.

Betrachtet man ein mit Haematoxylin gefärbtes Präparat welches den ganzen Magen der Maus [1]) mit einem Theile des Oesophagus längs durchschnitten zeigt, so beobachtet man bei schwacher Vergrösserung, dass gegenüber dem Lumen des Oesophagus sich eine leistenartige Erhebung der Schleimhaut findet, welche den Magen in zwei durch ihr Epithel verschiedene Theile trennt, die Pars cardiaca mit Pflasterepithel und den Drüsenmagen mit Cylinderepithel. Die erste zeigt bei Betrachtung mit starker Vergrösserung folgendes: Die am tiefsten gelegenen

---

[1]) Der Magen von Maus und Ratte wurde stets in toto nach Ausspülung und Füllung mit Fixirungsflüssigkeit conservirt.

Zellen, welche die Matrix des Epithels bilden, sind mehr oder weniger von runder Form und schliessen einen gleichfalls runden Kern ein. Die nächstfolgenden der Oberfläche näher liegenden Zellen zeigen schärfer abgegrenzte Contouren bei abgeplatteter Form, während ihre Kerne grösser sind als die der tieferen Zellen und eine intensiv blau gefärbte Kernmembran besitzen, die in ihrem helleren Inhalte 2—6 Kernkörperchen zeigt. Ueber diesen Zellen, die meistens eine Reihe ausmachen, liegen platte Zellen, in deren Innerem zahlreiche Eleidinkörner zu finden sind (Fig. 1.). Oefters aber kann man beobachten, dass die Körner in tiefer gelegenen Zellen auftreten. Sie liegen im Protoplasma und umgeben den Kern, so dass man denselben öfters schwer zu erkennen vermag. Die Menge der Eleidinkörner wechselt, entsprechend den Schleimhauterhebungen, die durch Falten bedingt sind; während die Gipfel der letzteren von mit Eleidinkörnern strotzenden neben- und übereinanderliegenden Zellen besetzt sind, zeigt das Thal zwischen zwei solche Erhebungen platte eleidinhaltige Zellen. Die Körner selbst sind bald gross, bald klein und schwer von den Kernkörperchen zu unterscheiden, die ebenso intensiv blau gefärbt erschienen. Namentlich gilt das für die Fälle, in welchen die Kernmembran undeutlich ist. —

Ueber diesen Zellen, die offenbar jenen des stratum granulosum der Epidermis entsprechen, sind bläulich gefärbte Streifen zu sehen, die aus den Körnerzellen durch weitere Metamorphose hervorgegangen zu sein scheinen und von den die darüber liegende Hornschicht bildenden hellen Schüppchen durch ihre bläuliche Färbung sich unterscheiden. Man erhält den Eindruck, als ob diese bläulichen Streifen aus der Verschmelzung der Eleidinkörner hervorgegangen wären. Diese Auffassung würde mit der Ansicht *Waldeyer*'s übereinstimmen, dass „das einmal gebildete Eleidin sich allmälig mit dem protoplasmatischen Netzwerk, innerhalb dessen es entstanden resp. ausgeschieden wurde, wieder verbindet, und aus dieser Verbindung die Hornsubstanz hervorgeht.“ —

Ehe wir aber dieser Ansicht beipflichten, sehen wir zuerst, wie sich die Metamorphosen der Zellen des Epithels der Pars cardiaca des Magens der Ratte, des Pferdes und des Schafes abspielen, um an der Hand von Beobachtungen uns ein berechtigteres Urtheil über das Eleidin und die Entstehung der Hornsubstanz, soweit als dies möglich ist, zu bilden.

Bei der Ratte ist die Schleimhautoberfläche ebenso gefaltet, wie bei der Maus, nur sind die Falten der Magenschleimhaut zahlreicher und stärker entwickelt. Bei Betrachtung des Epithels mit schwacher Vergrösserung fallen kolbige Einstülpungen desselben auf, zwischen welchen sich entsprechende Erhebungen der Mucosa vorfinden. Diese Epithelanhäufungen bestehen aus zusammengedrängten Zellen mit rundem Kern und stellen die Matrixzellen dar. Ihr Kern enthält eine halbmondförmige blaue Masse, das Chromatin, das gleichsam an die Wand gedrängt ist, während der übrige Theil des Kernes hell erscheint. In dem Zellkörper nimmt man grosse rundliche Körner von intensiv blauer Farbe wahr, die man ohne Weiteres für Eleidintropfen erklären würde, wenn nicht ganz ähnliche, öfters wurstförmige Gebilde auch zwischen den Epithelzellen lägen. Es stellen jedoch diese letzteren Gebilde wahrscheinlich Leucocyten dar, während die grossen blauen tropfenähnlichen Gebilde, die im Zellprotoplasma sitzen, wohl unzweifelhaft Eleidin sind. Aehnliche grosse Eleidintropfen finden sich z. B. im Markstrang des Menschenhaares, wie *Kölliker* und *Waldeyer* dieselben schön abgebildet haben, und nach meinen Beobachtungen auch im Oesophagus der Ratte sich vorfanden, wo dieselben in den tiefsten Matrixzellen, manchmal zu zweien beiderseits vom Kern sassen, oder es war ein einziger zu beobachten, der oft fast die Grösse eines Kernes erreichte. Hier lag wieder der Verdacht nahe, es könnte sich um andere Gebilde, z. B. um Leucocyten handeln, nicht aber um Eleidintropfen. Eine Notiz in der Histologie von *Kölliker* [1]) (neue Auflage), von der ich Kenntniss nahm, kam mir zum Nachweis der Natur dieser Tropfen zu Hilfe. Es heisst p. 194 I. Bd.: „namentlich ergab sich mir Acid. aceticum glaciale als ausgezeichnet wirksam, wenn es sich darum handelt, die Körner schnell nachzuweisen und auch nach längerer Einwirkung dieselben nicht angreifend und verändert diese Säure auch in Pikrocarmin und Haematoxylin gefärbte Körner nicht.“ Daraufhin untersuchte ich die mit Haematoxylin gefärbten Schnitte vom Oesophagus der Ratte direct unter dem Mikroskop auf die Einwirkung der genannten Säure und konnte hierbei keine Veränderung der Tropfen constatiren. Dagegen war ich in der Lage, direkt unter dem Mikroskop das momentane

---

1) *Kölliker*: Handb. d. Gewebelehre des Menschen. Bd. I. 1889 pag. 194.

Verschwinden derselben bei Einwirkung von Kali- und Natronlauge zu beobachten, was mir die Erkenntniss der Natur dieser Tropfen als Eleidintropfen ermöglichte.

Verfolgen wir nun die weiteren Metamorphosen der Matrixzellen der Pars cardiaca des Magens der Ratte, so beobachten wir, dass dieselben, je mehr sie an die Oberfläche heranrücken, umsomehr ihre runde und cylindrische Gestalt einbüssen, um in gleicher Höhe mit den papillenartigen Erhebungen der Magenschleimhaut in abgeplattete, im Querschnitt spindelförmige Elemente überzugehen. Mit dieser Gestaltveränderung geht auch eine Veränderung im Protoplasma derselben Hand in Hand. Dasselbe wird körnig, d. h. es enthält Eleidinkörner, die hier zahlreicher und feiner als in den tieferen Zellen sind und welche den Kern mehr oder weniger verdecken. Sie zeigen ferner eine Aufhellung in ihrem Innern, welche besonders um die Eleidinkörner auftritt und eine nicht zu verkennende Volumenzunahme, d. h. sie erscheinen, als ob sie gequollen wären. Den gekörnten Zellen sitzt die stark entwickelte Hornschicht auf, welche gegen die Oberfläche ein blätteriges Gefüge annimmt.

Somit haben wir bei der Maus und der Ratte eine Matrixschicht, eine Körnerschicht und eine Hornschicht zu unterscheiden, genau so wie an der äusseren Haut. Dagegen fehlt ein stratum lucidum.

Pferd.

Von der die Magenschleimhaut betreffenden Litteratur konnte ich nur die Histologie der Haussäugethiere von *Ellenberger* [1]) benützen und waren mir leider die in den Veterinärarchiven enthaltenen speciellen Abhandlungen nicht zugänglich. Die Abhandlung von *Noak* [2]) über den Magen der Wiederkäuer verdanke ich der Güte des Herrn Professors *Bonnet*, wofür ich ihm meinen Dank ausspreche.

Das Wenige, was *Ellenberger* über den Bau des Epithels der linken Hälfte des Magens vom Pferde meldet, ist, dass dasselbe ein geschichtetes, reichlich Riffzellen enthaltendes Pflasterepithel sei. Meine Präparate zeigen folgendes:

1) Vergleichende Histologie der Haussäugethiere 1887.

2) *Noak:* „Zur Anatomie des I. und II. Vormagens der Wiederkäuer." Bericht über das Veterinärwesen im Königr. Sachsen f. d. Jahr 1883. 1884 p. 144.

Bei schwacher Vergrösserung erkennt man einen Papillarkörper, dessen Papillen eine beträchtliche Höhe erreichen. Die am tiefsten gelegenen, die Matrix bildenden Zellen erscheinen mit Haematoxylin intensiv blau gefärbt, während die unter der Hornschicht gelegenen Zellen weniger Farbe angenommen haben; ja an manchen mit Boraxcarmin gefärbten Präparaten dürfte man dem Scheine nach mit Recht von einem Stratum lucidum sprechen. Ob man diesen Farbendifferenzen viel Gewicht beizulegen berechtigt ist, wie *Unna* es thut, lasse ich dahingestellt sein, jedenfalls aber bedeutet das Verhalten der Zellen gegen Farbstoffe, dass ihr Protoplasma nicht überall dieselbe Beschaffenheit besitzt und aus der Tiefe gegen die Oberfläche zu sich verändert. Wie diese Veränderung zu erklären sein möchte, darauf werden wir weiter unten zurückkommen.

Bei starker Vergrösserung betrachtet, ergeben sich die Matrixzellen von cylindrischer Form, während die weiter nach oben folgenden durch den allseitigen Druck eine polygonale Form annehmen und die die Papillenspitze überziehenden eine platte, im Querschnitt spindelförmige Gestalt zeigen. Der Kern der tieferen Zellen ist rund, während jener der Plattenzellen die Form eines Stäbchens aufweist. Die Hornschicht besteht aus abgeplatteten, dicht zusammengeschichteten, nicht sehr stark verhornten Zellen, deren Kern ebenfalls stäbchenförmig ist.

Nach *Ellenberger* gehen die Matrixzellen weiter nach oben in die Riffzellen über, die den Zwischenraum zwischen je zwei Papillen ausfüllen. Meine Präparate berechtigen mich nicht, eine so ausgesprochene Riffzellenschicht anzunehmen, wie sie in *Ellenberger*'s Histologie abgebildet ist; doch will ich bemerken, dass in einigen Objecten Andeutungen von Riffen nicht zu verkennen waren. Die Riffzellen lässt *Ellenberger* in seiner Abbildung in platte spindelförmige Zellen übergehen und diese dann in die Hornschicht. In dem Protoplasma der spindelförmigen Zellen treffen wir auch hier intensiv blau gefärbte Körner, so dass das Bild dadurch gar sehr an das der Epidermis erinnert.

Diese Körnchen, welche zweifelsohne mit den Eleidinkörnern bei der Maus und der Ratte identisch sind, sind nicht so zahlreich wie dort; ja bei genau senkrecht geführten Schnitten hat man oft Mühe, sie zu erkennen. Macht man aber schiefe oder Flächenschnitte, so überzeugt man sich ganz leicht von ihrer Anwesenheit, wie die Figur 2 dies zeigt (Flächenschnitt). Die

Körner sind hier feiner als bei der Maus und der Ratte und liegen um den Kern und im übrigen Protoplasma der betreffenden Zellen. Vergleicht man die Hornschicht des Pferdemagens mit jener der Maus und der Ratte, so springt der Unterschied der beiden in die Augen. Hier haben wir eine dicke, aus hellen Streifen oder Schüppchen zusammengesetzte Hornschicht kennen gelernt, beim Pferde dagegen erscheinen deren Elemente noch als sehr abgeplattete Zellen mit leicht zu erkennendem stäbchenförmigen Kern. Zieht man nun die Menge des Eleidins in Betracht, die bei der Maus und bei der Ratte im Magenepithel sich findet, und vergleicht man die Hornschicht dieser Thiere mit derjenigen beim Pferd, so scheint die Frage, ob das Eleidin an den Verhornungsvorgang gebunden sei, nicht schwer zu beantworten, und ergibt sich, dass je mehr Eleidin in den Zellen enthalten ist, um so stärker die Hornschicht sich entwickelt. Freilich gibt es Thiere, in deren Horngebilden kein Eleidin hat nachgewiesen werden können, doch ist damit keinenfalls bewiesen, dass hier keine eleidinartige Substanz im Zellprotoplasma vorkommt, die bei der Verhornung sich betheiligt. Vielmehr darf man wohl an die Möglichkeit denken, dass das Eleidin in gewissen Fällen in einer Modification auftritt, die den Nachweis desselben durch Farbstoffe unmöglich macht.

Schaf.

Von den 4 Mägen dieses Thieres kommen für uns nur die drei ersten, deren Epithel ein Pflasterepithel ist, in Betracht.

Besieht man Präparate vom Pansen, die in *Müller*'scher Flüssigkeit gehärtet und mit Haematoxylin gefärbt wurden, bei starker Vergrösserung, so ergibt sich folgendes:

Die am tiefsten gelegenen Zellen sind von runder Form mit einem runden Kern, ohne sehr deutliche Zellengrenzen. Weiter nach aussen werden die Zellen oval, grenzen sich schärfer gegenseitig ab, und erscheinen bei hellerem Ansehen wie gequollen. Sie sind es, welche auch hier das Eleidin enthalten (s. Fig. 3.). Die Körner sind nicht wie bei der Ratte und dem Pferd von runder Form, sondern sie zeigen eine unregelmässige, zackige Begrenzung. Oefters berühren sie sich und bilden so ein feines Netz, welches um den Kern liegt; in nur wenigen Fällen findet man runde Körner.

Ellenberger und *Noak*[1]) sprechen bei der Beschreibung des Epithels des Magens des Schafes von einem „stratum der Riffzellen“, das meine Präparate mich nicht erkennen liessen, was wohl in der Behandlungsweise derselben begründet war. In dieser Schicht sieht *Ellenberger* in dem Protoplasma Fetttröpfchen, eine Beobachtung, die ich nicht bestätigen konnte. Wahrscheinlich hielt *Ellenberger* meine Eleidinkörner für Fetttröpfchen. Davon, dass die betreffenden Körner nicht fettiger Natur sind, überzeugt man sich leicht, wenn man ein ungefärbtes Präparat mit absolutem Alkohol behandelt, in welchem Falle die Körner vollkommen sich erhalten. Auch die Stelle ihres Auftretens im Epithel und ihr Verhalten gegen Essigsäure und Alkalien spricht dafür.

Den Eleidinzellen folgen nach der Hornschicht zu häufig Zellen, die in ihrem Inneren ganz hell sind und einen verkleinerten excentrisch gelegenen Kern enthalten (s. Fig. 3 β.). Besonders schön kann man diese hellen Zellen an den Umbiegungsstellen der Zotten sehen, weil da offenbar die Zellen ihre Quellung und Helligkeit, Veränderungen, die ihr Protoplasma bei der Umwandlung des Eleidins in Hornsubstanz zu erleiden scheint, eine Zeitlang beibehalten. An vielen Stellen der Präparate bemerkt man an der Stelle der hellen Zellen solche, deren Inhalt aus lauter blauen Körnern, die eine zusammenhängende Masse bilden, zu bestehen scheint. Diese blauen körnigen Zellen (s. Fig. 3 γ), die keinen Kern erkennen lassen, ähneln unstreitig den bei der Ratte oben angeführten blauen Streifen, die dicht unter der hellen Hornschicht liegen.

Die Hornschicht des Pansens des Schafmagens ist nicht von bedeutender Dicke und besteht an den hervorragenden Punkten der Oberfläche der Schleimhaut aus kernlosen zu Schüppchen zusammengepressten Zellen, die derselben ein streifiges Aussehen verleihen. Sie zeigt ferner eine braune Färbung.

Noak[2]) beschreibt kleine, kolbige, in einen Faden ausgehende Gebilde theils auf, theils zwischen den Zellen des Epithels, die ich nicht habe beobachten können, ebenso vermisste ich das Vorkommen von Leukocyten im Epithel.

---

[1]) l. c.
[2]) l. c.

Was den Bau des Epithels der Haube und des Psalters betrifft, so stimmen dieselben, besonders was das Eleidin betrifft, vollkommen mit dem Pansen überein.

Betrachten wir nun noch übersichtlich die Vorgänge, die sich im geschichteten Pflasterepithel der Mägen der untersuchten Thiere abspielen, so können wir uns des Gedankens nicht erwehren, dass diese Vorgänge die grösste Aehnlichkeit mit den in der äusseren Haut stattfindenden zu Tag treten lassen.

Angesichts dieser Uebereinstimmung kommen dieselben Gesichtspunkte bei der Beurtheilung des Vorganges wie dort in Betracht und er frägt sich:

1) In welcher Beziehung stehen die Körnerzellen zu den tiefsten Zellen der geschichteten Oberhäute und ihr körniger Inhalt zu der Hornschichtbildung?
2) Was für eine Substanz sind die Eleidinkörner?

Was den ersten Punkt betrifft, so ist sicher, dass die Eleidintropfen schon in den tiefsten Matrixzellen auftreten können und in diesem Falle von unten nach oben an Menge zunehmen. Ebenso sicher ist aber auch, dass in allen Fällen das Eleidin aus den obersten Retezellen wieder schwindet, wenn dieselben verhornen, indem die Körnerzellen sich aufhellen und ihre Körnelung verschwindet. Hieraus ergibt sich wohl unzweifelhaft der Schluss, dass in allen Fällen, in denen Eleidin in Oberhäuten vorhanden ist, dasselbe in einer bestimmten Beziehung zum Verhornungsprocess steht, wenn sich auch vorläufig nicht genau sagen lässt, in welcher.

Bei der Wahrscheinlichkeit, dass das Eleidin zur Bildung der Hornsubstanz verwendet wird, nahm man an, dass dasselbe eine Hornsubstanz im flüssigen Zustande darstelle, eine Ansicht, die *Zabludowski* [1]) und *Zander* [2]) vertreten. Dem gegenüber erinnert *Kölliker* [3]) mit Recht daran, dass das Verhalten der Eleidinkörner gegen Alkalien nicht berechtigt, dieselben ohne Weiteres für Hornsubstanz zu erklären. Denn es löst sich, wie wir oben gesehen haben, das Eleidin bei Einwirkung von Natron- und Kalilauge auf, während die Hornschicht keine Veränderung dabei

---

[1]) l. c.
[2]) *His*, Braun's Archiv 1888.
[3]) l. c., neue Auflage.

erleidet. Ich wäre daher geneigt, das Eleidin nicht als eine flüssige Hornsubstanz, wie *Zabludowski* es thut, zu betrachten, sondern für eine Vorstufe dieser Substanz, die erst durch gewisse und noch unbekannte Einwirkungen des Protoplasma oder des Kernes der Zellen des stratum granulosum in Hornsubstanz umgebildet wird. Für die Annahme solcher Umbildungen sprechen die Erscheinungen, die wir weiter oben bei den Körnerzellen beschrieben haben. Dort haben wir nämlich auf die auffallende Helligkeit im Inneren der Zellen, besonders um die Körner herum hingedeutet und über diesen Zellen, dicht unter der Hornschicht Zellen kennen gelernt, die eine Volumenzunahme, eine Aufquellung, verbunden mit einer Aufhellung im Inneren zeigten. In diesen letzteren Zellen konnten wir auch nur wenige oder gar keine Eleidinkörner bemerken.

Dass die betreffenden hellen Zellen eine Vergleichung mit dem „stratum lucidum“ zulassen, liegt auf der Hand. Da wir auch Körner darin zu erkennen im Stande waren, und auch *Ranvier* im „Stratum lucidum“ der Epidermis solche nachweisen konnte, so lässt sich ein „Stratum lucidum“ kaum als eine besondere Schicht ansehen, vielmehr wäre zu sagen, dass die hellen Zellen bald mehr dem „stratum granulosum“, bald mehr der Hornschicht angehören, je nach dem Fehlen oder dem Vorkommen des Eleidins in den Elementen desselben. In diesem Sinne scheint es uns ganz gerechtfertigt, dass *Unna* das „Stratum lucidum“ in der Epidermis als besondere Schicht wegfallen lässt, und auch wir hatten keine Veranlassung an der Pars cardiaca des Magens der Säugethiere ein „Stratum lucidum“ anzunehmen.

Fassen wir jetzt in kurzen Worten den Vorgang bei der Verhornung an der Pars cardiaca der oben angeführten Thiere zusammen, so können wir ihn uns folgendermassen denken:

„Das Protoplasma der Matrixzellen hat die specifische Bestimmung, zu Hornsubstanz umgewandelt zu werden. In demselben spaltet sich bald schon in den Matrixzellen, bald höher ein Theil der späteren Hornsubstanz, das Eleidin, in Tropfen- oder in Körnerform ab. Der Höhepunkt dieser Eleidinabspaltung aus dem Protoplasma wird im „Stratum granulosum“, in welchem die Zellen eine ausgesprochene Gestaltveränderung zeigen, erreicht. In Folge chemischer Vorgänge, die uns noch unbekannt sind, spielt sich nun ein intracellulärer Vorgang ab, bei dem wir

eine Aufhellung des Zellinneren und eine später folgende Aufquellung und chemische Umwandlung der Zellen nachzuweisen im Stande sind, in Folge derer ihre oberflächlichen Lagen sich verdichten und in Hornsubstanz übergehen, während der Inhalt auf ein Minimum sich verringert.

Anhang.

In einigen Präparaten von der Ratte und vom Schaf konnte ich zweikernige Zellen beobachten (s. Fig. 3 α), die in der mittleren Epithelschicht zwischen der Matrix und den Körnerzellen ihren Sitz hatten; ich war aber nicht im Stande, eine Mitosenbildung hierbei zu constatiren. Doch darf man wohl bei den immer sich mehrenden Bestätigungen über die Regeneration der Epithelien durch Mitosen auch hier eine solche annehmen. Zweikernige Zellen habe ich auch in Präparaten von Oesophagus der Ratte beobachtet und somit die Angabe von *Ranvier* bestätigen können.

Im Epithel des Magens der Ratte fanden sich eigenthümliche Parasiten. Da wir über ihre Natur nicht im klaren waren, nahm ich mir die Freiheit, eine briefliche Mittheilung Herrn Geheimrath Professor *Leucart* zu machen, worauf ich folgende Antwort erhielt, wofür ich ihm bestens danke: „obgleich die mir übersendeten Präparate eine vollständige Reconstruction der Parasiten nicht zuliessen, ist mir nach Ansicht derselben kein Zweifel geblieben, dass der Wurm dem Gen. Trichosomum zugehört. Allerdings sind bis jetzt aus der Ratte Trichosomen nicht aufgefunden, doch das ist natürlich kein Grund, einen Irrthum in der Diagnose anzunehmen. Die Eier, die in den Bohrgängen abgelegt waren, zeigten auch durch die Beschaffenheit ihrer Polenden ganz unverkennbar die Zugehörigkeit zu dieser Art. Bei Sorex und anderen kleinen Säugethieren sind nicht selten schon früher derartige Eier beobachtet."

Ferner machte ich bei meinen Untersuchungen noch folgende Beobachtungen, die nicht in den Rahmen derselben hineingehören.

Zuerst sei ein grosser Follikel erwähnt, der an der kleinen Curvatur des Magens der Maus als Regel vorzukommen scheint,

da ich denselben in drei untersuchten Fällen antraf. Derselbe lag nicht unter der Schleimhaut, sondern im subserösen Bindegewebe und neben ihm fand sich noch ein bedeutend kleiner Follikel, wie die Abbildung es besser erläutert (s. Fig. 5.).

Weiter möchte ich der Muskelfasern der Muscularis des Magens der Ratte und der Maus kurz gedenken, die einen sehr deutlichen fibrillären Bau darbieten. Ueber die Länge und Breite derselben sei folgendes mitgetheilt: Eine nach Isolirung mit 35% Kali causticum vorgenommene Messung ergab im Mittel eine Länge von 153 μ und eine Breite von 7,5 μ. Nach den Angaben von *Kölliker*[1]) besitzen die glatten Muskelfasern im Mittel eine Länge von 100—200 μ und eine Breite von 4—6 μ. Vergleicht man diese Zahlen mit unseren, so findet man, dass die Muskelfasern des Magens der Ratte eine beträchtliche Breite zeigen, aber auch keine unbedeutende Länge.

Was die Muskelschicht der drei Vormägen des Schafes betrifft, so erlauben mir meine Präparate, folgendes zu bemerken:

In der Schleimhaut des Pansens und der Haube war keine ächte Muscularis mucosae zu beobachten, wie sie *Frank*[2]) und *Wilckens*[2]) beschreiben, wohl aber fand sich an Stelle derselben eine Verdichtung des Bindegewebes, welche sich besonders durch ihre intensivere Färbung abhob. Dieser Bindegewebszug, welchen *Ellenberger* (Histologie) die vortäuschende Muscularis mucosae nennt, besteht aus parallel, öfters wellenförmig verlaufenden Bindegewebszügen, zwischen denen auch eine gewisse Anzahl glatter Muskelelemente vorhanden waren. Dagegen besitzt der Psalter eine deutliche Muscularis mucosae, die in die Blätter sich fortsetzet und am dünnsten an der Basis der Blätter ist.

Endlich will ich noch über einen eigenthümlichen Befund berichten, den ich in den obersten Hornzellen des Epithels der drei Vormägen des Schafes gemacht habe. In diesen Zellen nämlich beobachtet man eigenthümliche, pigmentartige, braundunkle, runde Gebilde, die im Innern derselben zu drei, ja zu vier bis fünf nebeneinander liegen, wie dies die Abbildung zeigt (Fig. 3 δ und 4 γ). Diese Gebilde sind offenbar der Grund der dunkeln Färbung der Innenfläche des Magens.

---

1) l. c.

2) Siehe *Ellenberg's* Histologie.

Auf die Möglichkeit hin, dass es sich hier entweder um ein Pigment oder um einen durch Inbibition vom Lumen des Magens her in der Zelle entstandenen Körper handeln möchte, nahm ich eine Prüfung desselben auf Eisen mit Ferrocyankali und Salzsäure und auf Amylum durch die bekannte Jodreaction vor und erhielt ein negatives Resultat. Hierauf untersuchte ich diese Gebilde auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Salpetersäure und Salzsäure, Essigsäure und Kalilauge. In Kalilauge und Salzsäure bleiben dieselben unverändert, während sie bei Essigsäureeinwirkung deutlicher hervortraten. Nur die Salpetersäure entfärbte sie und nach längerer Einwirkung schien sie dieselben zu zerstören.

Diesen Reactionen gegenüber wird man schwer annehmen können, dass es sich hier um ein Pigment im gewöhnlichen Sinne handle, und es bleibt nur die zweite Möglichkeit übrig, dass ein Körper vorliegt, den die Zelle von aussen aufnahm und der in ihr herausgefällt wurde.

Zum Schluss erlaube ich mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath Professor *von Kölliker* sowohl für die Anleitungen, die er mir während meiner Untersuchungen gab, als auch für die Unterstützung mit der nöthigen Litteratur, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ebenso bin ich Herrn Privatdocent Dr. *O. Schultze* für dessen mir in der liebenswürdigsten Weise ertheilten Beistand bei Ausführung vorliegender Arbeit zum wärmsten Dank verpflichtet.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Syst. VII. oc. I. K. T. Leitz. Senkrechter Schnitt durch das Epithel der Pars cardiaca des Magens der Maus. α. Matrix; β. Körnerschicht (Eleidinkörner); γ. Hornschicht der gefalteten Magenoberfläche aufsitzend.

Figur 2. Syst. VII. oc. III. K. T. Leitz. Flächenschnitt vom Epithel der ersten Magenabtheilung des Pferdes. In der Mitte eine Papille quer getroffen zu sehen. Um dieselbe die die intensiv blauen Eleidinkörner enthaltenden Epithelzellen. (a)

Figur 3. Syst. VII. oc. III. K. T. Leitz. Senkrechter Schnitt durch das Epithel des ersten Magens des Schafes (Pansen). α. Matrixzellen β. Die spindelförmigen hellen Eleidinzellen. γ. Solche, deren Inhalt feinkörnig blau gefärbt erscheinen. S. Text p. 12. δ. Verhornte Zellen, welche die pigmentartigen Gebilde enthalten.

Figur 4. Syst. VII. oc. III. K. T. Leitz. Senkrechter Schnitt gleichfalls durch das Epithel vom Pansen. α. Matrix; β. Eleidinzellen, über welchen eine, in deren Innerem Spuren von Eleidin und von dem Kern zu erkennen sind; γ. die pigmentartigen Gebilde.

Figur 5. Syst. II. oc. II. K. T. Leitz. Längsschnitt durch den Oesophagus und den Magen der Maus. α. Oesophagus; β. Pylorustheil; γ. der grosse Follikel; δ. der kleine Follikel.

Die Abbildungen sind von Herrn *Rabus* gezeichnet worden.

Beitrag zur Kenntniss des Kieselschiefers

von

Dr. G. GREIM

in Darmstadt.

(Mit Tafel VIII.)

Während durch die Einführung des Mikroskops für die Eruptivgesteine eine neue Aera der Untersuchung begann, wurden die Sedimente in mikroskopischer Hinsicht vernachlässigt und im Verhältniss nur wenige Arbeiten geben uns Notizen über deren mikroskopische Struktur und Zusammensetzung. Aehnlich ging es auch mit dem Kieselschiefer; denn abgesehen von der kurzen mikroskopischen Diagnose, die *Gümbel* in seiner geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges[1]) giebt und einigen gelegentlichen Bemerkungen *Lossens* über diesen Gegenstand in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, konnte ich trotz eifrigen Suchens nur zwei Arbeiten auffinden, die sich eingehender damit beschäftigen. Ueber die Fundorte, die Lagerungsverhältnisse und die makroskopischen Eigenschaften dagegen sind reichliche Nachrichten vorhanden in älteren Werken, in *Gümbels* Arbeiten über das Fichtelgebirge, *Dechens* Erläuterungen zur geologischen Karte von Rheinland und Westfalen, *v. Groddeck's* Geognosie des Harzes, den Jahrbüchern der königl. preussischen geologischen Landesanstalt, den Texten zu den Sectionen der königl. sächsischen Landesaufnahme u. s. w.

Das Bedürfniss, hierin Abhülfe zu schaffen, scheint schon früher gefühlt worden zu sein; denn *Wunderlich*[2]) machte die Kieselschiefer mit den Wetzschiefern und Adinolen des Oberharzes zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung. Der erste Theil beschäftigt sich mit den chemischen Verhältnissen

[1]) Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwald. 1879. p. 263.

[2]) Mittheilungen des berg- und hüttenmännischen Vereins Maja zu Klausthal. Neue Folge. Heft II. p. 195. 1880.

derselben und ist mit solcher Sorgfalt und Fleiss gearbeitet, dass er recht gut von *Roth*[1]) zur Grundlage für seine chemischen Notizen über dieses Gestein genommen werden konnte. Der Kieselschiefer besteht danach fast ganz aus Kieselsäure mit geringen Beimengungen von Silicaten und Kohlenstoff (oder wahrscheinlicher organischer Substanz) Weniger gut ist dagegen der zweite, mikroskopisch-petrographische Theil ausgefallen, wie *Wunderlich* in der Arbeit selbst anerkennt, indem hier mannigfache Irrthümer mit untergelaufen sind. Auf diese im einzelnen zurückzukommen, wird sich z. Th. weiter unten noch Gelegenheit finden.

Dies war wohl auch der Grund, warum die neueren Lehrbücher eine andere Arbeit theils mit, theils ohne Angabe des betreffenden Citats ihrer Beschreibung der Kieselschiefer zu Grunde legten. In demselben Jahre wie *Wunderlich* veröffentlichte *Rothpletz*[2]) eine Untersuchung der silurischen Kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen. Er kommt zu dem Schlusse, dass derselbe ein versteinerungsführendes Sediment sei und giebt eine Beschreibung der von ihm gefundenen Versteinerungen, die er theils als Radiolarien, theils als Algen und Diatomaceen, theils als Spongienskeletkörper ansieht und benennt. Durch die sich anschliessende petrographische Untersuchung suchte er sich ein Bild von der Entstehung des Kieselschiefers zu machen und kam dabei zu dem Resultate, dass derselbe ein Sediment zoophyto genen Ursprungs sei, das nachher von längere Zeit dauernden Veränderungen betroffen worden sei, indem die organische Substanz in Kohle, die Kieselsäure durch Umkrystallisiren umgewandelt worden sei. Zuführung von SiO_2 von auswärts glaubt es abweisen zu müssen.

Wohl hauptsächlich auf diesen *Rothpletz*'schen paläontologischen Untersuchungen fussend, gab *Dathe*[3]) später eine kurze Notiz über Kieselschiefer aus Schlesien, in denen er Radiolarien und Diatomaceen gefunden habe. Eine eingehendere Bearbeitung des Gegenstandes von dieser Seite ist mir nicht bekannt geworden.

---

[1]) Allgemeine und chemische Geologie, Bd. II. p. 567.

[2]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1880. XXXII. p. 447.

[3]) Jahrbuch der preussischen geologischen Landesanstalt für 1883. LV.

Als ich vor mehreren Jahren die Contactmetamorphose bei Weilburg untersuchte, fanden sich im Liegenden des einen Diabases typische Kieselschiefer. Da ich zuerst anzunehmen geneigt war, dass dieselben ebenfalls Contactproducte seien, suchte ich Vergleichungen mit anderen Lyditen anzustellen und wurde dadurch bald von der früheren Meinung abgelenkt. Dabei ergaben sich verschiedene interessante Aufschlüsse, sodass ich mich entschloss, dieselben zu veröffentlichen, obwohl ich mir aus dem noch in mancher Hinsicht fragmentarischen Charakter der vorliegenden Arbeit kein Hehl mache. Wenn auch nicht lauter Neues geliefert wird, so werden sie vielleicht doch willkommen sein, weil sie insbesondere die Beweise für manches bringen, das, obwohl schon ausgesprochen, noch ohne Literaturbeleg für die Richtigkeit war. Durch die Güte des leider zu früh verstorbenen Herrn Bergraths *v. Groddeck* zu Clausthal war es mir verstattet, die Originalschliffe *Wunderlichs* einer kurzen Durchsicht zu unterwerfen, durch freundlichstes Entgegenkommen bei Beschaffung des Materials und Herstellung der Schliffe unterstützten mich meine verehrten Lehrer Herr Geh. Hofrath Prof. *Streng* zu Giessen und Herr Prof. *Liebisch* zu Göttingen, mancherlei Anregung und Gewährung von zoologischem Vergleichsmaterial, sowie lebhafte Förderung bei den photographischen Aufnahmen verdanke ich Herrn Prof. *v. Koch*, viele Unterstützung in Bezug auf die nöthige Literatur Herrn Prof. *Lepsius*, beide in Darmstadt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem herzlichsten Dank hierfür Ausdruck zu geben.

I. Petrographisches.

Die untersuchten Kieselschiefer ordnen sich nach ihrem geologischen Alter — soweit ich dasselbe in Erfahrung bringen konnte — in folgender Weise: Silurisch sind diejenigen von Hof in Bayern und von Langenstriegis, devonisch die vom Bruchberg, vom Hausberg, vom Löhnberger Weg und vom Hohelohr, die andern gehören dem Culm an.

1. Harz.

Schwarzes Handstück aus der Giessener Sammlung ohne genauere Angabe des Fundorts.

Im Schliff zeigen sich rundliche Parthien eines wasserhellen Minerals, der andere Theil des Schliffes erhält durch schwarze Körnchen, die z. Th. sehr dicht angehäuft sind, eine schwarze Farbe und wird wegen deren Undurchsichtigkeit theilweise verdeckt. Nach den Untersuchungen *Wunderlich*'s u. A. bestehen die Körnchen aus Kohlenstoff oder wahrscheinlicher organischer Substanz. Die Dichtigkeit, in der sie eingelagert sind, ist sehr verschieden; die grösste erzeugt vollkommene Undurchsichtigkeit und Schwarzfärbung, geringere Dichte eine mehr bräunliche Färbung des Schliffs. In letzterem Fall könnte man leicht bei schwächerer Vergrösserung annehmen, es sei ein bräunlich durchscheinendes Mineral, aus dem der Schliff bestehe; bei stärkeren Systemen löst sich jedoch die braune Masse in einzelne Pünktchen auf, die in einer durchsichtigen Substanz eingebettet sind. Regelmässige Umrisse waren bei der organischen Substanz nicht zu erkennen.

Die Durchsichtigkeit des Schliffes hängt natürlich nicht allein von der Dichte ab, in der die schwarzen Körnchen vorhanden sind, sondern auch wesentlich von seiner Dicke.

Ohne Anwendung der Nicols erscheinen die rundlichen Parthien fast vollkommen gleichmässig durchsichtig und wasserhell. Bei gekreuzten Nicols dagegen zerfallen sie in Sphärokrystalle, die aus sehr dünnen und feinen Nadeln gebildet werden und das charakteristische schwarze Kreuz zeigen. Sie haben ihr Centrum meist nicht im Mittelpunkte der rundlichen Parthien, doch kommt es immerhin hier und da einmal vor, dass beide zusammenfallen. Der runde durchsichtige Raum ist von einem oder oft von mehreren Sphärokrystallen ausgefüllt, deren Begrenzungslinien gegen einander manchmal gerade, oft auch ganz unregelmässig verlaufen. Sie binden sich jedoch nicht an die Umrisse der kreisförmigen Parthien. An andern Stellen waren keine deutlich ausgebildeten Sphärokrystalle vorhanden, sondern die Nadeln lagen wirr durcheinander, manchmal auch annähernd parallel. Die an mehreren Stellen des Schliffes wiederholte optische Untersuchung ergab ein negativ einaxiges Mineral, sodass man im Zusammenhalt mit den chemischen Analysen mit Sicherheit behaupten kann, dass Chalcedon vorliegt.

Diese rundlichen Parthien sind es, die auf Grund von Skulpturen von *Rothpletz* für Radiolarien etc. erklärt worden sind. Da der Schliff parallel der Schichtung angefertigt wurde, liegen sie nicht in Reihen geordnet, sondern regellos zerstreut. Sie sind öfters von ganz feinen Spalten und Sprüngen durchzogen, die auch die Sphärokrystalle quer durchsetzen, ohne mit ihrer Begrenzung irgendwie im Zusammenhang zu stehen.

Von anderen Mineralien war wenig zu sehen. Noch am häufigsten, wenn auch vereinzelt im Gestein zerstreut, zeigten sich Pyritkryställchen der Formen O und $\left[\frac{\infty O n}{2}\right]$, meist ringsum ausgebildet, die theils im Centrum jener rundlichen Chalcedonparthien, theils ausserhalb desselben, theils im übrigen Gestein liegen. Man sieht sie leicht bei auffallendem Licht als kleine goldenflimmernde Pünktchen. Aeusserst selten lagen sie im Centrum eines Sphärokrystalls.

Auch späterhin scheinen noch Eisenverbindungen infiltrirt worden zu sein, da man — besonders auf den Klüften und Spalten und in ihrer Umgebung — öfter eine gelbe bis gelbbräunliche Färbung bemerken kann.

Mitten im Gestein fand sich ein etwas grösseres, schwach gebogenes Chlorit- oder Glimmerblättchen senkrecht zu 0P geschnitten mit den charakteristischen Eigenschaften.

Durch das Ganze ziehen dickere, deutlich nach beiden Seiten abgegrenzte Adern von Quarz. Sie durchsetzen quer die Sphärokrystalle und die rundlichen Chalcedonparthien, sowie sich gegenseitig.

2. Harz.

Von einem anderen schwarz gefärbten Handstücke, ebenfalls ohne genauere Angabe des Fundorts.

Mit der Lupe betrachtet erscheint der Schliff heller und dunkler gebändert und die Radiolarien annähernd parallel zu diesen Bändern angeordnet, weil der Schliff senkrecht zur Schichtung angefertigt ist. Die Radiolarien sind meist vollständig kreisrund, manchmal jedoch auch in der Richtung senkrecht zur Schichtung etwas comprimirt und dann elliptisch mit der (wenig) längeren Axe parallel der Schichtung. Sie sind vollkommen wasserhell, ausgenommen, wenn sie noch Reste der

ehemaligen Schale erkennen lassen. Die Bänderung wird hervorgebracht durch schichtenweise stärkere Anhäufung der organischen Substanz. Die Schichten biegen scheinbar um die Radiolarien aus; diese Erscheinung hat aber keine Aehnlichkeit mit der Fluidalstruktur vulkanischer Gesteine, mit der sie von *Wunderlich* verglichen wurde [1]).

In dem vorliegenden Schliffe lassen sich zwei Arten des Vorkommens der organischen Substanz unterscheiden. Es finden sich braun bis bräunlichschwarz aussehende feine Punkte, die das ganze Gestein mit einem dichten Schleier erfüllen, neben anderen grösseren vollständig tiefschwarzen Partikeln von unregelmässiger, meist eckiger Form, die mehr vereinzelt zwischen den ersteren liegen.

Auch hier zerfallen die Räume der Radiolarien, die ohne Nicols vollständig gleichmässig wasserhell sind, bei gekreuzten Nicols in schöne Sphärokrystalle, die nach mehrfacher Bestimmung negativ optischen Charakter zeigen, also zu Chalcedon gehören. Sie zeigen dieselben Erscheinungen, wie die unter 1 beschriebenen.

In dem hellen Raum der Radiolarien waren manchmal, jedoch selten, kleine stäbchenförmige Mikrolithen zu bemerken, Sie schienen mir nicht zur organischen Substanz zu gehören; jedoch konnte ich über ihre Natur ihrer Kleinheit wegen nicht Näheres bestimmen. In einer Radiolarie fand sich eine centrale Anhäufung von organischer Substanz, während die Randzone davon frei war.

Kleine Pyritwürfelchen sind nicht selten eingesprengt.

Durch das Gestein ziehen dünne Adern von secundärem Quarz nach allen Richtungen, die sich durchsetzen und z. Th. gegenseitig verwerfen. Auf diesen Klüften sind Eisenverbindungen eingedrungen, wie man durch die Gelbfärbung in ihrer Nähe leicht erkennen kann.

Nach der einen Seite des Schliffes zu werden die Schichten ziemlich schnell radiolarienärmer. Es treten dafür eckige Quarzkörnchen von unregelmässiger Form und Glimmerflitterchen in grösserer Zahl auf, die bei gekreuzten Nicols durch ihre lebhafteren Polarisationsfarben sogleich aus dem Chalcedon hervorleuchten.

---

[1]) a. a. O. pg. 93.

3. Teufelsecke bei Lautenthal, Harz.

Wenn ich auch keine vollständige Beschreibung dieses Schliffes *Wunderlich*'s geben kann, sei es mir doch verstattet, einige Beobachtungen daran mitzutheilen, die auch durch andere Schliffe bestätigt wurden (z. B. Lerbach etc.)

Bei einer Radiolarie lag ein Pyritwürfelchen im Centrum eines Sphärokrystalls. Die Pyrite in allen Schliffen zeigen, wenn sie überhaupt gut auskrystallisirt und nicht als eingesprengte derbe Fetzchen vorhanden sind, immer sehr einfache Formen.

Manche Sphärokrystalle zeigen eine concentrisch-kugelige Absonderung, die durch eingelagerte Pünktchen zwischen den einzelnen Hohlkugeln gekennzeichnet war. Das Centrum der Pünktchenkreise war dann natürlich der Mittelpunkt des Sphärokrystalls, lag aber demgemäss excentrisch zur Radiolarie. Diese Bildungen haben mit der Struktur der Radiolarien nichts zu thun.

Andere Radiolarien schienen sich wie ein Krystall zu verhalten, d. h. im Ganzen auszulöschen, andere aus mehreren Körnern zu bestehen. Meist löste sich dies bei stärkerer Vergrösserung in Aggregatpolarisation auf; sehr vereinzelte Fälle legten jedoch entschieden nahe, das Vorhandensein von Quarzkörnern anzunehmen.

4. Tränkeberg bei Clausthal (Harz).

Der Schliff ist aus einem von *Wunderlich* gesammelten Schleifsplitter angefertigt, den mir Herr Bergrath *v. Groddeck* gütigst zur Verfügung stellte. Das Gestein ist im Handstück tiefschwarz.

Der Schliff besteht fast ganz aus Radiolarien, die annähernd parallel der Schichtung angeordnet sind und meist eine vollkommen kreisrunde Form haben. Die Pünktchen von organischer Substanz, die zwischen ihnen angehäuft sind, haben eine tiefschwarze Farbe und erfüllen sehr dicht den Raum zwischen den Radiolarien, welche meist von Interpositionen ganz frei sind. Diese sind erfüllt von Chalcedon in hübschen und deutlichen Sphärokrystallen, der dieselben Eigenschaften zeigt, wie in den anderen Schliffen. Manchmal fallen innerhalb der Radiolarien noch besondere Ringe oder ein central gelegener Kreis durch

ihre bräunliche Farbe auf. Auch *Wunderlich* erwähnt sie und giebt an, dass sie mit einem sehr feinen bräunlichen Staub erfüllt seien. Man sieht dies erst bei stärkerer Vergrösserung deutlich, bei schwächerer erscheinen sie gleichmässig hellbraun. Sie sind im auffallenden Licht bläulichweiss, was *Wunderlich* als Beweis dafür ansah, dass amorphe Kieselsäure resp. Opal vorhanden sei. Abgesehen davon, dass diese Erscheinung auch von dem bräunlichen Staub verursacht sein könnte, würde dies doch nicht auf Opal deuten resp. der Deutung als Chalcedon widersprechen, da letzterer ganz dieselbe Erscheinung zeigt, wie ich mich an Schliffen von isländischem Chalcedon überzeugen konnte, die mir Herr Prof. *Liebisch* gütigst zur Verfügung stellte. Uebrigens bestehen diese Parthien, wie man bei gekreuzten Nicols sofort sieht, gänzlich aus sehr deutlichen Sphärokrystallen, was ihrer Bestimmung als amorphes Mineral geradezu widerspricht.

Manche dieser bräunlichen Kreise waren durch einen einzigen gut ausgebildeten und kreisrund begrenzten Sphärokrystall ausgefüllt, dessen Centrum nicht im Mittelpunkt des Kreises lag. Auch da, wo ein bräunlicher Ring vorhanden war, zeigte sich in dem dadurch begrenzten durchsichtigen Kreis dasselbe. Wenn der Kreis aber von mehreren Sphärokrystallen ausgefüllt wurde, zeigten auch diese manchmal kreisrunde Begrenzung. Wie unten bewiesen werden soll, stellt der Kreis den ehemaligen Innenraum der Radiolarienschale vor.

Mehrere Radiolarien schienen aus einem einheitlichen Krystallkern zu bestehen und im Ganzen zugleich auszulöschen, drehte man aber den Objekttisch langsam, so schien ein schwarzer Balken über sie hinwegzugehen, so dass man wohl annehmen darf, sie seien aus annähernd parallelen Chalcedonfasern zusammengesetzt. Andere, die bei einer Stellung zwischen gekreuzten Nicols gleichmässig hell resp. gefärbt erschienen, zeigten in andern Stellungen oder bei der Auslöschung Theilung in vollständig unregelmässig gegeneinander begrenzte Felder.

Schwefelkieskryställchen sind ziemlich häufig unregelmässig durch das Gestein zerstreut und immer gut ringsum ausgebildet. Es wurden daran $\infty O \infty$ und $\infty O \infty \left[\frac{\infty O n}{2}\right]$ beobachtet. Manchmal liegen sie im Centrum eines Sphärokrystalls, öfter jedoch nicht.

Isotrope Grundmasse, die *Wunderlich* gesehen haben will, konnte ich nicht entdecken, überhaupt wurden, abgesehen von einigen infiltrirten Eisenhydraten und Pyrit, keine anderen Mineralien aufgefunden als Chalcedon und organische Substanz.

5. Bruchberg, Harz.

Gestein dunkel, Schliff von hellgraugrüner bis hellbräunlicher Farbe. An manchen Stellen sind ziemlich viel vollkommen kreisrunde Radiolarien angehäuft; diese Theile des Schliffs zeichnen sich auch bei gekreuzten Nicols sofort durch grösseren Reichthum an Sphärokrystallen und Aggregaten von Chalcedonnadeln aus; insbesondere ist der Raum der Radiolarien, wie gewöhnlich durch Chalcedonsphärokrystalle ausgefüllt. Der übrige — radiolarienärmere — Theil des Schliffes scheint aus einem oder mehreren, sehr feinkörnigen, grünlichbraunen Mineralien zu bestehen. Bei schwächerer Vergrösserung macht es auch hier den Eindruck, als ob ein isotropes Mineral mit einer Unmasse von sehr kleinen, schwach polarisirenden Körnchen und Flitterchen eines anderen gemengt sei, bei Anwendung von stärkeren Systemen löst sich die Masse in ein Aggregat von sehr kleinen und feinen Fäserchen und Körnchen auf.

Färbende Substanzen sind nur in geringer Menge vorhanden. Daher erklärt sich auch die helle Farbe des Schliffes. Von Kohlenstoff resp. organischer Substanz war nichts mit Sicherheit zu erkennen. Bei stärkerer Vergrösserung bemerkte man zwar eine Anzahl kleiner schwarzer Körnchen von unregelmässiger Gestalt, sowie wenige grosse, dunkelbraun bis braunschwarz gefärbte; ob dieselben der organischen Substanz zuzuzählen sind, erschien zweifelhaft.

Neben den Radiolarien, abgebrochen oder noch im Zusammenhang mit ihnen liegen Stacheln. Zwischen gekreuzten Nicols zeigen sie immer Aggregatpolarisation; manchmal sind ihre Chalcedonfasern annähernd parallel und machen dann im ersten Augenblick den Eindruck eines im Ganzen auslöschenden einheitlichen Krystalls. Die Auslöschungsrichtung stand in diesem Fall schief zur Begrenzungslinie der Stacheln unter verschiedenen Winkeln.

Auch hier sind die secundären Quarzadern vorhanden, von deren Rändern gelbe und braune Eisenverbindungen infiltrirt wurden.

6. Lerbach, Harz.

Es wurde ein helleres Stück untersucht, das sich in der Giessener Sammlung befindet, und mehrere schwarze aus der Göttinger Universitätssammlung.

Das erste ist im Schliff sehr hell, etwas bräunlich gefärbt. Von Radiolarien ist ohne Nicols an den meisten Stellen nur bei genauerem Zusehen etwas zu bemerken, da sie genau dieselbe Farbe haben wie der übrige Schliff und sich auch durch Pigmentirung nicht abheben. An anderen Stellen sind sie erfüllt mit einem äusserst feinen bräunlichen Staub, wie er vom Tränkeberg beschrieben wurde. Bei gekreuzten Nicols treten beide Arten deutlich hervor. Die erste zeigt einen Ring von Chalcedonfasern, der innen von Sphärokrystallen erfüllt ist, die zweite ebenfalls einen solchen Ring, der wohl als Schale gedeutet werden muss, derselbe ist aber innen mit einem wirren Aggregat äusserst feiner Fäserchen ausgefüllt. Bei schwächerer Vergrösserung sieht man in diesem Fall zwischen gekreuzten Nicols nur einen schwärzlichen kreisrunden Fleck; mit Hülfe stärkerer Systeme kann man aber deutlich die einzelnen Fasern erkennen, die nur schwache Polarisationsfarben (graublaue Töne) geben.

Der Theil des Schliffes, welcher ausserhalb der Radiolarien liegt, ist fast wasserhell, manchmal durch den fein vertheilten Staub bräunlich gefärbt. Die pigmentirten Stellen gehen ohne scharfe Grenze und ganz allmählich in die wasserhellen über. Unter ganz schwachen Systemen scheint der Schliff zwischen gekreuzten Nicols aus kleinen Körnchen zu bestehen, es sind dies jedoch Stücke von Sphärokrystallen resp. solche selbst, die sich gegenseitig in ihrer Ausbildung hinderten.

Gleichmässig durch den ganzen Schliff sind grössere, einzeln liegende Pigmentkörner eingestreut. Sie sind undurchsichtig, von unregelmässiger Gestalt, haben bei auffallendem Licht eine röthliche bis braunrothe Farbe und scheinen nach diesen Kennzeichen zu einer Eisenoxydverbindung zu gehören.

Ziemlich häufig sind hellgrünliche Blättchen vorhanden, die oft zu regellosen Häufchen angesammelt sind und manchmal

eine Absonderung nach der Längsrichtung zeigen. Das optische Verhalten ist nicht deutlich zu erkennen, stimmt aber, soweit es beobachtet werden konnte, mit der Deutung der Blättchen als chloritisches Mineral.

Vereinzelt finden sich Kryställchen von Eisenkies in Würfeln oder Combinationen desselben mit anderen Formen.

Der Schliff ist theils von geradlinigen Spalten durchsetzt, die mit der Schichtung und unter Winkeln gegen dieselbe laufen, theils sind die Spalten zackig ausgerändert. Auf ihnen sitzen Eisenverbindungen von gelber und brauner Farbe und andere schwärzliche Pigmente.

Die Göttinger Schliffe waren im Allgemeinen dunkelbraun gefärbt, jedoch immerhin z. Th. viel heller, als man nach der Farbe des Handstücks hätte erwarten sollen. Sie sind vollständig mit Radiolarien erfüllt, die sich hell von dem pigmentirten Grund abheben. In den Schliffen parallel zur Schichtung sind sie vollständig kreisrund, in denen senkrecht zur Schichtung z. Th. kreisrund, z. Th. länglich, so dass die längere Axe parallel der Schichtung liegt. Sie sind meist vollständig wasserhell und frei von Pigmentirung; bei einzelnen ist der centrale Theil lichtbraun gefärbt — ähnlich wie bei dem Gestein vom Tränkeberg — oder mit deutlichen Pigmentkörnchen erfüllt; in manchen Fällen sind noch Reste der Schalenstruktur sichtbar, deren Beschreibung weiter unten folgt. Der centrale Theil unterschied sich dann meist durch einen Unterschied in der Lichtbrechung von dem übrigen.

Zwischen gekreuzten Nic. zeigen in allen Schliffen die meisten Radiolarien einen Ring von Chalcedonfasern, in dessen Innern sich grössere Sphärokrystalle befinden. Manchmal füllte ein Sphärokrystall den inneren Raum aus, manchmal mehrere, deren Centrum fast immer excentrisch zur Radiolarie lag. Bei manchen fand sich eine concentrische Absonderung der Sphärokrystalle durch Körnchen angedeutet in ähnlicher Weise, wie dies bei dem Schliff von der Teufelsecke beschrieben wurde. Einmal wurde ein kleiner rhombischer Querschnitt eines wasserhellen Krystalls beobachtet, der auslöschte, wenn seine Diagonalen parallel den Nicolhauptschnitten standen. Nach den Spuren von Spaltbarkeit, die sichtbar waren und verschiedenen anderen Kennzeichen könnte derselbe etwa in die Nähe des Dolomits gehören.

Bei einer geringen Anzahl von Radiolarien war der Raum innerhalb des Ringes ohne Anwendung der Nicols vollkommen klar durchsichtig, zwischen gekreuzten Nicols gleichmässig grau gefärbt und blieb so bei voller Umdrehung des Präparats. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man beim Drehen Nädelchen aufblitzen und wieder verschwinden, sodass man wohl annehmen darf, diese Erscheinung werde durch ein Aggregat wirr über und durch einander liegender, sehr kleiner Krystallnädelchen hervorgerufen, die bei einer bestimmten Stellung des Objekttisches z. Th. auslöschen, z. Th. Aufhellung zeigen.

Das Pigment zeigt sich in sehr kleinen Flitterchen und Körnchen von unregelmässiger Gestalt, die zerstreut liegen oder zu dichteren Haufen zusammengeballt sind, und besitzt eine graue bis hellbräunliche resp. eine dunkelbraune bis schwarze Farbe.

In Bezug auf Zusammensetzung des Gesteins ausserhalb der Radiolarien zeigten die einzelnen Schliffe einige Abweichungen von einander. In dem einen senkrecht zur Schichtung gefertigten wechseln Lagen von normalem Lydit, der nur aus Chalcedonsphärokrystallen besteht mit Schichten aus anderem Gesteinsmaterial ab. Die Radiolarien in den Lyditlagen bestehen aus ziemlich grossen gutgebildeten Sphärokrystallen; eine Radiolarie, die in den anderen Schichten lag, bestand, wie es schien, aus drei eckigen Quarzkörnern, die mit einem Ring von Chalcedonfasern umgeben waren. Das Gesteinsmaterial der nicht chalcedonhaltigen Schichten fand sich wieder in einem anderen Schliff, der sich durch bedeutend geringeren Gehalt an Radiolarien auszeichnete Es findet sich bei ihm eine noch bei 270facher Vergrösserung sehr feinkörnig erscheinende Grundmasse, die auf das polarisirte Licht nur schwach einwirkt, und in dieser eingestreut reichliche etwas grössere Glimmer- resp. Chloritflitterchen und spärlich lebhaft polarisirende Quarzkörnchen. Manchmal sind färbende Eisenerze vorhanden. Nach der einen Ecke zu geht dieser Schliff plötzlich — wenn auch ohne scharfe Grenze — in normalen Lydit über, indem die beschriebene Grundmasse an dieser Stelle durch Chalcedonsphärokrystalle ersetzt wird. Vermehrte Anzahl der Radiolarien in diesem Theile des Schliffs war nicht mit Sicherheit zu konstatiren. Der näheren Untersuchung der oben erwähnten Grundmasse stellten

sich grosse Schwierigkeiten entgegen, da bei den starken Vergrösserungen die Polarisationsinstrumente nicht mehr genügend wirkten und die Schliffe nur schwer dünn genug hergestellt werden konnten. Besonders unangenehm war in diesem Fall die organische Substanz, welche durch ihre tiefe Farbe fast Alles verdeckte.

Die andern Schliffe bestanden entweder ganz aus Chalcedon in Sphärokrystallen oder Theilen von solchen, oder es waren geringe Mengen von Glimmerblättchen oder äusserst spärlich eckige Quarzkörnchen beigemengt.

Alle waren durchzogen von Adern von verschiedener Breite (manche waren auch unter dem Mikroskop noch haardünn), die z. Th. einander parallel liefen, öfter auch sich gegenseitig durchsetzten. Sie sind von unregelmässigen Körnern von Quarz erfüllt.

7. Hohelohr bei Kloster Haina (Kurhessen).

Die Schliffe sind theils Eigenthum des Herrn Dr. *Chelius*-Darmstadt, theils aus von ihm gesammelten Schleifsplittern gefertigt, für deren gütige Ueberlassung ich ihm zu Dank verpflichtet bin.

Im Handstück ist das Gestein tiefschwarz, im Schliff bräunlich gefärbt.

Radiolarien sind viele vorhanden und noch gut erhalten. Sie sind entweder vollständig wasserhell und, abgesehen von der Schalenstruktur, frei von Interpositionen oder sie sind im Centrum braun gefärbt, ähnlich wie die vom Tränkeberg. Diese Färbung kann gleichmässig über den centralen Raum verbreitet sein, oder sie ist an manchen Stellen tiefer als an anderen. Immer ist jedoch ein wasserhell durchsichtiger Ring vorhanden, der den gefärbten Theil einschliesst. Bei gekreuzten Nicols verhält sich alles dies wie typischer faseriger Chalcedon. Manche heben sich zwischen gekreuzten Nicols als schwarze Kreise von dem Gestein ab, zeigen aber bei näherer Betrachtung die Eigenthümlichkeiten eines wirrfaserigen Aggregats. Wenn an der einen Seite einer Radiolarie das Aussengestein weniger pigmentirt oder hell war, konnte man öfters beobachten, dass ein Pigmentkreis die Radiolarie begrenzte.

In dem Gestein sind gute und grosse Sphärokrystalle von Chalcedon selten; fast immer sind sie klein und schlecht ausgebildet.

Organische Substanz ist in stäbchen- oder körnchen-förmigen Massen und in andern Gestalten vorhanden. Manchmal liegen die Partikelchen vereinzelt, ein andermal in kleine Häufchen geballt in dem Raum einer Radiolarie. Durch ihre relative Dichtigkeit wird der Grad der Färbung bestimmt.

Eisenkies fand sich nur sehr vereinzelt.

Nicht selten findet sich ein wasserhelles Mineral mit unregelmässigen Umrissen, das sofort durch andere Lichtbrechung sich vom Chalcedon unterscheidet. Andere besondere Merkmale wurden nicht gefunden. Nach Vergleichung mit besser individualisirten Vorkommnissen in anderen Schliffen könnte es vielleicht in die Nähe des Dolomits gehören; die sichere Bestimmung ist mir nicht gelungen.

8. Dünsberg bei Giessen.

Der ganze Dünsberg besteht aus blau, grau und roth gefärbten Culmkieselschiefern. Dieselben sind als Fundort der weissen Wavellite in der mineralogischen Welt wohl bekannt.

Das Handstück war dunkel, der Schliff ist graubräunlich gefärbt. Er ist ganz erfüllt von den Radiolarien, die parallel der Schichtung angeordnet sind und eine vollkommen kreisrunde Gestalt haben.

Chalcedon ist meist in guten Sphärokrystallen vorhanden, es fehlen aber auch nicht Aggregate von wirrfaseriger Struktur.

Eisenhydroxyd von brauner Farbe, pseudomorph nach Pyrit, ist häufig vorhanden, ebenso wie auf Spalten infiltrirte Eisenerze nicht selten sind.

Das Gestein wird von dünneren und breiteren Quarzadern durchzogen, die sowohl sich gegenseitig, wie auch die Radiolarien quer durchsetzen und dadurch ihre spätere Entstehung verrathen. Sie sind immer beiderseitig scharf begrenzt, nie mit dem Gestein verflösst.

9. Grube Rothläufgen bei Waldgirmes (Wetzlar).

Im Gestein, wie im Schliff von dunkler Farbe. Es sind sehr viel Radiolarien vorhanden, durch deren Anordnung sich

die Schichtung deutlich zu erkennen giebt. In den Radiolarien ist nur noch wenig von der ursprünglichen Struktur zu erkennen; sie bilden wasserhell durchsichtige Kreise oder Ellipsen, deren längere Axe parallel zur Schichtung steht. In manchen liegen vereinzelte Pyritkryställchen, andere sind z. Th. mit braunen Körnchen erfüllt, welche die unter 3 erwähnte Erscheinung zeigen. Zwischen gekreuzten Nicols erkennt man, dass sie nur aus schönen Chalcedonsphärokrystallen bestehen, die sich gegenseitig meist geradlinig begrenzen. Sprünge setzen quer durch die Sphärokrystalle durch, sind also jünger als diese. Manche Radiolarien haben einen braun gefärbten centralen Kern, in fast allen findet sich organische Substanz als Pigment in einzelnen Körnchen.

Der übrige Theil des Gesteins ist sehr dunkel durch die in grosser Masse auftretende organische Substanz. Dieselbe besteht aus dicken Massen und Häufchen von kleinen schwarzen Körnchen und verdeckt deshalb das unter und zwischen ihr Liegende fast vollständig. Es ist daher ziemlich schwer, etwas über die Zusammensetzung dieses Theils zu erforschen; soviel man jedoch sehen kann, besteht er auch aus kleinen und ganz kleinen Sphärokrystallen von Chalcedon.

Auch dieses Gestein wird von Sprüngen durchzogen, die z. Th. sehr fein sind und nahezu senkrecht zur Schichtung stehen, z. Th. eine grössere Breite besitzen und dann eine Quarzausfüllung haben. Der Quarz bildet langstängliche, sich gegenseitig unregelmässig begrenzende Krystallkörner. Gewöhnlich sitzen am Rande der Ader die kleinsten, nach der Mitte nehmen sie an Grösse zu.

An manchen Stellen wurde durch Eisenverbindungen bewirkte Gelbfärbung beobachtet.

10. Actienbrauerei bei Giessen.

Das untersuchte Stück fand sich in den an dem Fundort anstehenden gelben (tertiären) Geröllen und Sanden. Es ist an den Ecken und Kanten vollständig rund geschliffen, von tiefschwarzer Farbe und auch im Schliff relativ dunkel.

Die Schichtung ist auch im Schliff noch sehr gut zu bemerken, da die Radiolarien parallel derselben angeordnet sind. Man sieht hier sehr wenige kreisrunde Schnitte, die meisten sind länglich und machen den Eindruck von Schnitten scheibenförmiger oder linsenförmiger Gestalten.

Die organische Substanz besteht aus winzigen Pünktchen und Partikelchen von tiefschwarzer Farbe.

Struktur der Schale war an den Radiolarien selten zu erkennen, dagegen ist der Innenraum fast immer mit organischer Substanz in Form sehr feiner Pünktchen erfüllt. In manchen lagen excentrisch einige unter sich concentrische Ringe gelber Körnchen. Oefter wurde bei den Sphärokrystallen concentrischschalige Struktur bemerkt. Bei einigen Radiolarien besteht nur ein äusserer Ring aus regelmässig angeordneten Chalcedonfasern, das Innere ist mit wirrfaserigem Chalcedon angefüllt. Die Sphärokrystalle sind klein, oft sogar sehr klein, aber gut ausgebildet. Ihr Centrum fiel manchmal mit dem der Radiolarien zusammen. Im Uebrigen zeigte der Chalcedon die schon oben beschriebenen Eigenthümlichkeiten.

Auch das Gestein ausserhalb der Radiolarien besteht aus Chalcedonfasern, soweit es sich erkennen lässt; denn auch hier verdeckt die schwarze organische Substanz sehr viel und erschwert dadurch die Untersuchung. Selten finden sich kleine Glimmerblättchen eingestreut, die parallel der Schichtung liegen und senkrecht zu 0P geschnitten sind. Sie sind fast wasserhell und löschen immer genau parallel 0P aus.

Ausser den Radiolarien fanden sich Durchschnitte von organischen Gebilden, die mit einer Keule verglichen werden können; sie liegen parallel zur Schichtung oder stehen senkrecht darauf. Bei manchen ist nur das Innere des kugeligen Theils mit organischer Substanz erfüllt, bei anderen nur der Stiel, manchmal auch beide. Wie man zwischen gekreuzten Nicols sieht, bildet der kugelige Theil gewöhnlich einen Sphärokrystall, dessen einer Arm weit in den Stiel hineingeht; der andere Theil desselben wird dann von anderen Sphärokrystallen gebildet; in anderen Fällen betheiligen sich dieselben in unregelmässiger Weise an der Zusammensetzung.

11. Hausberg bei Butzbach (Oberhessen).

Das Gestein stammt aus dem Devon des Rheinischen Schiefergebirges, ist im Handstück tiefschwarz, im Schliff ziemlich hell graubraun gefärbt. Schon durch die Lupe sieht man die Schichtung als Bänderung angedeutet, die durch abwechselnde an Koh-

lenstoff reichere und ärmere Lagen erzeugt wird. Die Radiolarien, welche fast das ganze Gestein erfüllen, sind parallel der Schichtung angeordnet und treten als helle Kreise hervor. Sie sind jedoch nicht vollkommen wasserhell, wie die in den übrigen Schliffen, sondern der ganze Schliff hat eine lichtbräunliche Färbung. Wie man bei stärkerer Vergrösserung erkennen kann, wird dies durch unzählige kleine Körnchen von organischer Substanz bewirkt, die gleichmässig auch über den Raum der Radiolarien verbreitet ist. Etwas dichtere Anhäufung derselben findet sich wie bei den anderen Schliffen in dem Raume zwischen den Radiolarien.

Gute Sphärokrystalle sind nicht viele zu sehen. Bei schwächerer Vergrösserung scheint der Schliff krystallin-körnig zu sein, mit Hilfe stärkerer Systeme erkennt man Fasern und Stücke von Sphärokrystallen. Im Raum zwischen den Radiolarien finden sich massenhaft Glimmer- resp. Chlorit-Blättchen.

Pyrit ist eingesprengt in unregelmässig begrenzten Körnern und Schmitzen.

Die Quarzadern, die durch den Schliff ziehen, durchsetzen quer die Radiolarien, verwerfen sich, schaaren sich und theilen sich wieder. Wenn in der Mitte einer Ader ein freier Drusenraum geblieben ist, so ragen die Quarzkörner in ihn als Krystallenden hinein. Manche dieser Quarzadern sind deutlich gegen die umgrenzende Kieselschiefermasse abgegrenzt, andere dagegen, die das Gestein ebenfalls quer zur Schichtung durchsetzen, sind förmlich mit dem umgebenden Gestein verflösst. Während jene auch ohne gekreuzte Nicols eine scharfe Grenzlinie zeigen, gehen diese unmerklich in die Chalcedonparthie des Schliffs über. Sie sind alle am Rande feinkörniger als in der Mitte.

Eisenverbindungen von hellgelber und bräunlicher Farbe sind auf den Klüften infiltrirt.

12. Löhnberger Weg bei Weilburg a. d. Lahn.

Das Gestein bildet das Liegende eines Diabases im Cypridinenschiefer. Die Lagerungsverhältnisse ebenso wie das allgemeine Verhalten des Gesteins hatte ich schon früher gelegentlich beschrieben[1]).

[1]) N. Jahrb. für Min., Geol. u. Pal. 1888. Bd. I. pg. 1.

Gestein und Schliff zeigen eine schwarze Färbung. Die Schliffe sind fast ganz aus Radiolarien zusammengesetzt, die aber kaum mehr eine Spur von Struktur zeigen. Sie sind vollständig wasserhell und parallel der Schichtung angeordnet. In ihnen liegt öfters eine nicht sehr grosse Anzahl sehr kleiner schwarzer Pünktchen von organischer Substanz und zwar immer in einem centralen Kreise zerstreut. Die eine Seite desselben ist öfter stärker pigmentirt als die andere; immer aber bleibt eine ringförmige Randzone von Körnchen vollkommen frei und ist daher rein wasserhell.

Der Raum zwischen den Radiolarien wird erfüllt durch grosse Massen von Körnchen der organischen Substanz. Sie sind vollständig schwarz und undurchsichtig, punktfein und liegen fast immer in dichten Häufchen von unregelmässiger Gestalt beisammen.

Kleine Kryställchen von Pyrit sind unregelmässig durch den Schliff zerstreut, ebenso einzelne kleine Parthien eines brauneisensteinähnlichen Minerals, das wohl aus dem Eisenkies entstanden ist.

Auch Glimmer resp. Chlorit findet sich nicht selten in kleinen Blättchen und Leistchen senkrecht zu 0P geschnitten

Bei gekreuzten Nicols zeigten die Schliffe gut ausgebildete Sphärokrystalle in den Radiolarien, kleinere und schlecht ausgebildete sowie wirrfaserige Chalcedonparthien im übrigen Schliff. Die Centra der Sphärokrystalle fallen nicht mit dem Mittelpunkte der Radiolarien zusammen.

Ein wahrscheinlich dolomitähnliches Mineral findet sich in diesem Schliff etwas häufiger. Es vertritt manchmal die Stelle der Schale einer Radiolarie, indem es ihren Raum ganz oder theilweise erfüllt hat, d. h. als Ring oder Ringstück die dazwischenliegenden Sphärokrystalle einschliesst. Einmal wurde ein Krystall beobachtet. Er hatte rhombischen Querschnitt und schien stärkeres Lichtbrechungsvermögen als der umgebende Chalcedon zu besitzen. Andeutungen von Spaltbarkeit nach R sind zu erkennen. In dem Krystall ist ebenfalls organische Substanz eingelagert. Die Auslöschungsrichtung halbirt den Rhombuswinkel, die Interferenzfarben sind ziemlich hoch und der Charakter der Doppelbrechung negativ.

Das Gestein ist von dünneren Adern durchzogen, die ganz von Chalcedon erfüllt sind. Durch einen Schliff zieht eine

breitere, wasserhelle Ader ohne sehr scharfe Grenze gegen das Gestein, die, wie sich bei gekreuzten Nicols herausstellt, ebenfalls vollständig aus Chalcedonsphärokrystallen besteht. Sie enthält kleine Blättchen von Glimmer oder Chlorit, kenntlich an ihrer geraden Auslöschung, und das dolomitische Mineral. Auch kleine Stücke des Kieselschiefers mit scharfen Kanten und Ecken waren darin eingeschlossen.

13. Herborn (Nassau).

Die Schliffe stammen theils aus dem Göttinger, z. Th. aus dem Giessener mineralogischen Cabinet. Die Handstücke sind von dunkler Farbe, die Schliffe hellbräunlich. Sie enthalten viel Radiolarien, die aber z. Th. erst bei gekreuzten Nicols sichtbar werden, weil sie weder durch besondere Färbung, noch durch Fehlen der Pigmentirung — wie in anderen Schliffen — ausgezeichnet sind. Bei denen, die schon ohne Nicols sichtbar sind, zeigte sich ein braunes Centrum mit wasserhellem Ring oder die umgekehrte Färbung. Zwischen gekreuzten Nicols sah man dann, dass beide aus schiedenen Schichten von Sphärokrystallen zusammengesetzt waren. Bei einer Radiolarie zeigte sich — aber nur bei gekreuzten Nicols — dieselbe vielkugelige Struktur, wie in den Schliffen vom Hohelohr. Selten war auch der centrale Theil dunkel und mit einem Kranz von Sphärokrystallen umgeben, wie dies ebenfalls beiden Schliffen vom Hohelohr beschrieben wurde.

Die organische Substanz tritt in Form kleiner bräunlicher Körnchen und Pünktchen oder regellos geformter und meist dunkler gefärbter Anhäufungen solcher auf.

Das Gestein selbst erscheint ohne Anwendung der Nicols vollständig homogen und lässt ausser dem Pigment keine Beimengung erkennen. Bei gekreuzten Nicols sieht man gleich die Radiolarien durch ihre schön auskrystallisirten Chalcedonsphärokrystalle hervortreten. Auch die übrige Masse der Schliffe besteht zum grössten Theil lediglich aus deutlich erkennbaren Chalcedonfasern. Der Rest des Schliffs ist bei gekreuzten Nicols ziemlich dunkel und mit einer Unmasse kleiner schwach polarisirender (Chalcedon ?-)Nädelchen erfüllt. Es ist desshalb nicht gelungen, mit Sicherheit zu entscheiden, ob isotrope Theile vorhanden sind, in denen die Nädelchen eingebettet liegen, oder ob die sehr kleinen Nädelchen selbst die Erscheinung hervorrufen.

Selten trifft man darin Flitterchen mit lebhafteren Polarisationsfarben und gerader Auslöschung, die wohl als Glimmer zu deuten sind. Einige unregelmässig umgrenzte Massen mit Aggregatpolarisation hoben sich ebenfalls durch stärkere Polarisationsfarben von dem umliegenden Gestein ab, konnten jedoch nicht näher bestimmt werden, da sie ohne gekreuzten Nicols überhaupt nicht zu erkennen resp. von dem übrigen Gestein zu unterscheiden waren.

Ein weiterer mir vorliegender Schliff von einem wie Kieselschiefer aussehenden Handstück passt nicht zu dieser Beschreibung. Er ist bräunlich gefärbt und enthält ziemlich viel grosse Pigmentkörner. Ohne Nicols ist von Radiolarien nichts zu entdecken. Bei gekreuzten Nicols waren äusserst wenige ganz kleine Sphärokryställchen aufzufinden, das andere war eine gleichmässige feinkörnige, schwach polarisirende Masse. Nach dem ganzen Befund möchte ich das Gestein überhaupt nicht mit den ächten Lyditen vereinigen.

14. Langenstriegis bei Freiberg (Sachsen).

In den Schliffen, die ich von Göttingen erhielt, war das Gestein vollständig zersplittert und die einzelnen scharfkantigen Stücke wieder zusammengebacken, so dass das Ganze unter dem Mikroskop das Ansehen einer Breccie erhielt. An manchen Stellen war die Zertrümmerung so stark und die Stückchen so klein, dass es schwer hielt, sie aufzufinden.

Der eigentliche Lydit ist im Schliff hellbraun pigmentirt und zeigt verhältnissmässig wenige Radiolarien. Er besteht, von dem sehr feinkörnigen Pigment abgesehen, vollständig aus Chalcedonsphärokrystallen. Dieselben sind im Gestein meist klein, im Innenraum der Radiolarien finden sich öfter grössere, die alle charakteristischen Kennzeichen, wie sie oben beschrieben wurden, zeigen. Jede Radiolarie besteht aus mehreren sich scharfkantig und geradlinig begrenzenden Krystallen. Von Schalenstruktur etc. war nichts mehr zu sehen.

Die Substanz, welche das zertrümmerte Gestein wieder verkittete, ist z. Th. Quarz, z. Th. Chalcedon. Eine bestimmte Anordnung in dem Absatz dieser beiden Mineralien konnte nicht constatirt werden, doch schien es mir, als ob die grösseren Adern und die jüngeren — welche sich durch schärfere Grenzen

auszeichneten — aus Quarz bestehen, die mehr mit dem ursprünglichen Gestein verflössten aber sich aus kleinen Chalcedonsphärokrystallen zusammensetzen.

Das Giessener Handstück ist schwarz, im Schliff aber ganz hell bräunlich gefärbt. Es zeigt nur schwache Pigmentirung. Radiolarien sind ziemlich viele vorhanden, treten aber nicht sehr aus dem übrigen Gestein heraus, sondern sind ihm in Farbe und Durchsichtigkeit fast gleich. Wenn sie stärker hervortreten, geschieht es durch schwächere Pigmentirung und demgemäss hellere Farbe, als der übrige Schliff sie besitzt. Bei wenigen ist der centrale Theil gleichmässig braun gefärbt.

Zwischen gekreuzten Nicols erkennt man, dass der ganze Schliff aus Chalcedonsphärokrystallen besteht, denen jedoch auch viel lebhaft polarisirende Glimmerflitterchen beigemengt sind. Selten treten kleine scharfeckige Körnchen mit lebhafteren Polarisationsfarben auf, die vielleicht aus Quarz bestehen dürften.

Die Sphärokrystalle des Chalcedons sind im ganzen Schliff sehr klein, nur im Innenraum der Radiolarien etwas grösser. Ueberhaupt ist selten ein ganzer oder auch nur ein halber Sphärokrystall zu sehen, meist sind es radialfaserige Bündel von Nadeln, welche die charakteristischen Erscheinungen zeigen. Das Ganze ist durchzogen von schmalen Adern schwachpolarisirenden Quarzes.

Nach den Beschreibungen von *Rothpletz* (a. a. O.) scheint demselben entschieden besseres Material aus Langenstriegis vorgelegen zu haben.

15. Hof in Bayern.

Von diesem Fundort wurden mehrere Schliffe angefertigt, die aber wenig mehr zeigten als das Handstück selbst. Ausser den durchziehenden weissen Quarzadern ist nämlich das Gestein von solchen Massen tiefschwarz gefärbter organischer Substanz pigmentirt, dass dadurch alles vollständig verdeckt wird. Es gelang nicht, die Schliffe so dünn anzufertigen, dass dieser Uebelstand gehoben wurde. An einigen wenig lichteren Stellen konnte man mit Mühe Chalcedonsphärokrystalle erkennen.

II. Palaeontologisches.

Unsere palaeontologische Kenntniss der Kieselschiefer war seither gerade so gering, wie die petrographische. Trotzdem sind dieselben in fast allen neueren Lehrbüchern der Geologie und der Palaeontologie als radiolarienführend, resp. aus diesen bestehend, angeführt. An vielen Stellen in der Literatur finden sich gelegentliche Notizen über die Radiolariennatur der hellen Kreise, resp. Pünktchen, worin entweder keine Detailbeobachtungen, die als Beleg dienen könnten, mitgetheilt werden oder auf spätere Bearbeitungen dieses Gegenstandes verwiesen wird. Letzteres thut auch Herr Prof. *Haeckel* im zweiten Theile seines grossen Radiolarienwerkes gelegentlich der Erwähnung der geologischen Verbreitung der Radiolarien. Der einzige, der sich näher mit dem Gegenstand befasste, ist *Rothpletz*, der auch die organischen Reste beschrieb und benannte. In der gleichzeitig erschienenen *Wunderlich*'schen Arbeit dagegen wird die Radiolariennatur der betr. Dinge wieder vollständig geleugnet und Alles als anorganische Bildung erklärt.

Es ist nun nicht zu verwundern, dass die erwähnten Verhältnisse bei den Kieselschiefern vorhanden sind; denn einestheils durch die Vernachlässigung der Sedimentärgesteine gegenüber den Eruptivgesteinen, andrerseits durch die Schwierigkeiten der technischen Bearbeitung des Materials wurde wohl mancher abgehalten, sich näher mit diesem Gegenstande zu befassen. *Rothpletz* erwähnt, wie er gewissermassen durch Zufall an seine Arbeit kam, und der Zufall muss auch bis zu einem gewissen Grade helfen, günstiges Material zu schaffen, da man im Voraus in keiner Weise bestimmen kann, ob dasselbe im vorliegenden Gesteinsstück vorhanden ist. Ebenso geht es auch beim Schleifen des Gesteins; denn auch hier muss man darauf rechnen, dass man zufällig in dem Schliff eine für die Beobachtungen günstige Schnittebene trifft. An ein Herauspräpariren einzelner Bestandtheile ist natürlich bei der Beschaffenheit des Gesteins nicht zu denken.

Aus diesen Gründen ist es auch zu begreifen, dass *Wunderlich* irregeleitet und zu seiner Ansicht geführt wurde. Jedoch glaube ich im Hinblick auf die beigegebenen Mikrophotographien,

dass ich mich auf Widerlegung der Ansicht *Wunderlich's* nicht genauer einzulassen brauche. Denn dass die abgebildeten Dinge organischen Ursprungs sind, ist wohl nicht zweifelhaft und daher nur nöthig, zu discutiren, zu welcher Thierklasse die vorgefundenen Versteinerungen gehören.

Wie schon oben erwähnt wurde, findet man nur noch verhältnissmässig wenig Reste von der ehemaligen Schale und noch weniger Exemplare, an denen etwas von innerer Struktur zu bemerken ist. Meist sind nur kreisförmige, elliptische oder längliche Parthien hellerer Substanz vorhanden, die im Schliff sofort auffallen. Merkwürdigerweise scheinen mir im grossen und ganzen die Schliffe von heller Farbe durch dunklere Färbung der Radiolarien von denen von dunkler Farbe abzuweichen, bei denen die Mehrzahl der Radiolarien wasserhell war.

Von der inneren Struktur war meistens überhaupt nichts mehr zu bemerken und, wo sie vorhanden war, gelang es nur mittelst Schiefstellung des Spiegels und ähnlicher Manipulationen, genauere Resultate zu erlangen. Man erblickte dann in der Mitte des kreisrunden Raums einen concentrisch zur äusseren Begrenzung gelegenen Ring, der sich durch etwas andere Lichtbrechung oder durch äusserst leichte Pigmentirung mittelst schwärzlicher Körnchen von der anderen Masse abhob (Fig. 1). Da nur vollständig kreisrunde Ringe beobachtet wurden, darf man dieselben wohl als Schnitte einer Kugel betrachten. Von diesem Ring ziehen sich nach aussen feine Balken, die denselben mit einem zweiten äusseren Ringe verbinden, der ebenfalls durch Lichtbrechung ausgezeichnet ist, manchmal aber auch deutlich erkennen lässt, dass er ein Durchschnitt der äusseren Schale ist. Diese Balken sind ebenfalls durch einzelne Pigmentkörnchen nur ganz schwach angedeutet. Auch im polarisirten Licht sind diese Abtheilungen manchmal deutlich zu erkennen, wenn nämlich jede aus gesonderten Chalcedonsphärokrystallen besteht. Der innere abgegrenzte Raum ist, wie die Abbildungen beweisen, immer bedeutend kleiner als der äussere. Bei wenigen Durchschnitten war der innere Kreis und die Balken durch intensiv schwarze Pigmentirung ausgezeichnet und desshalb deutlich zu erkennen (Fig. 2). Manchmal waren im Innern des innersten Ringes Anhäufungen von Pigmentkörnchen wahrzunehmen, konnten jedoch auf bestimmte Formen nicht gedeutet werden.

Diese Verhältnisse zeigen sofort, dass die vorliegenden Reste zu den Radiolarien gehören. Die innere Kugel würde demnach als die Markschale, die äussere als die Rindenschale aufzufassen sein, die durch die radialen Balken verbunden sind. Durch Schliffe, die Herr Dr. *Rüst* mir freundlichst zur Vergleichung zusandte und aus besser erhaltenem Material gefertigt waren, fand sich diese Ansicht bestätigt. Der Raum, welcher durch die Markschale umschlossen wird, ist für gewöhnlich wohl mit dem der ehemaligen Centralkapsel gleich und soll der Kürze wegen desshalb mit letzterem Namen bezeichnet werden. Von der Centralkapsel selbst und ihren einzelnen Theilen konnte sich natürlich nichts erhalten, da sie nur aus Weichtheilen bestehen.

Nicht nur die innere Struktur, sondern auch die erhaltenen Schalen zeigen, dass die organischen Reste in den Kieselschiefern zu den Radiolarien gehören. Es sind, wie die beigefügten Abbildungen zeigen, meist deutliche Gitterschalen oder Durchschnitte und Theile von solchen. Bezüglich der Erhaltung der Schalen war der häufigste Fall, dass sie nur im polarisirten Licht als ein Ring von Chalcedonsphärokrystallen ohne jede weitere Struktur, Stacheln etc. sichtbar waren. In manchen helleren Kieselschiefern zeigten sie sich schon ohne Nicols als wasserhelle Ringe gegenüber dem bräunlich gefärbten Gestein und Schaleninhalt. In den Schliffen vom Löhnberger Weg sind sie als pigmentfreie, wasserhelle Zone dem Innern gegenüber ausgezeichnet, in manchen Herborner Schliffen traten sie ebenso wie die Centralkapsel durch bräunliche Farbe hervor. Nur in wenigen Schliffen waren sie noch gut genug erhalten, um, z. Th. durch Combination mehrerer Durchschnitte, eine Bestimmung des Genus zu ermöglichen. Entweder waren die Poren der Gitterschale mit organischer Substanz erfüllt (Fig. 3), dies war der seltenere Fall, oder die Schale selbst war braun bis schwarz gefärbt und hob sich dadurch von dem helleren Schaleninhalt ab. Manchmal auch zeigte die Schale keine besondere Pigmentirung, sondern nur eine etwas andere Lichtbrechung, als ihr Inhalt, obgleich sie sich bei gekreuzten Nicols gerade wie dieser als aus Chalcedon bestehend auswies. Es möge bemerkt werden, dass man unter der Schale nicht die ursprüngliche Schalensubstanz zu verstehen hat, sondern nur deren Raum, der trotz späterer Ausfüllung mit Chalcedon, resp. Umkrystallisirung ihre Struktur mehr oder weniger erhalten hat.

Die Gitterschalen haben, wie aus den kreisförmigen Durchschnitten hervorgeht, meist Kugelform, abgesehen von dem Schliff von der Aktienbrauerei Giessen, für den die länglichen Durchschnitte parallel der Schichtung charakteristisch sind, da die rundlichen fast ganz zurücktreten. Neben diesen sphäroidischen Schalen, welche die überwiegende Mehrzahl ausmachen, kommen Durchschnitte von Cyrtoidschalen vereinzelt vor. Die elliptischen Schnitte rechne ich zu den Sphäroidschalen, da ihre nur wenig längere Axe immer parallel der Schichtung lag. *Wunderlich* erwähnt, dass er von vielen Gesteinen Schliffe in drei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen habe anfertigen lassen, die jedesmal rundliche Durchschnitte geliefert hätten. Bei einer kurzen Durchsicht seiner Schliffe konnte ich diese Thatsache bestätigen.

Einige Schalen waren annähernd central geschnitten, wie aus dem Bild der Markschale hervorgeht. Wenn dies auch nicht der Fall war, zeigten sie doch als Kugelschnitte kreisförmigen Umriss. Bei manchen konnte man noch Reste der Struktur sehen. War die Schale pigmentirt, so hob sie sich schwarz gefärbt ab, während die Poren als helle radial gerichtete Balken sie durchsetzen; war die Schale pigmentfrei, so zogen die Poren als radiale, kurze schwarze Striche nach dem Schaleninnern (Fig. 4. 5.). *Wunderlich* hatte diese Erscheinung schon beobachtet und eine sehr schematisirte Figur davon angefertigt [1]; er verglich das Ganze mit dem Aussehen von Septen einer Koralle. Bei manchen ist der Durchschnitt so getroffen, dass auch Stacheln in dem Schliff sich zeigen, die in das umgebende Gestein fortsetzen.

Die deutlichste Vorstellung geben jedoch die Fälle, in denen die Schale nur angeschliffen ist oder vollständig intact im Gestein liegt. Es zeigen sich dann sehr regelmässig gebildete Gitterschalen, wie sie den Radiolarien gerade eigen sind. Bei einer angeschliffenen sphäroidischen Schale, die nur schwache Pigmentirung besass, wird bei stärkeren Systemen eine grosse Anzahl rundlicher Poren sichtbar, zwischen denen sehr viele kleine, kurze und spitze Stacheln auf die äussere Oberfläche aufgesetzt sind. Während so auf der einen Seite eine Oberflächenansicht vorhanden ist, zeigt die andere Hälfte einen Querschnitt durch die Schale, der jedoch lediglich das schon oben mitgetheile bestätigte (Fig. 7). Eine andere, ebenfalls oben angeschliffene Gitterkugel

---

[1]) a. a. O. Seite 78.

zeigt keine runden, sondern mehr polygonale Poren, die Schale ist stark mit organischer Substanz pigmentirt und die Zwischenräume zwischen den Poren sind breiter als bei der vorhergehenden. Stacheln sind nach dem Aussehen des äusseren Randes vorhanden, sie sind kurz, spitz und schwarz gefärbt wie die Schale (Fig. 8). Ein anderes Bild einer ebenfalls starken Schale mit runden Poren liefert Fig. 3; nur sind hier die Poren mit einer durch organische Substanz infiltrirten Masse ausgefüllt, während die Schale klar und durchsichtig ist. Als correspondirenden Durchschnitt wird man wohl ein Bild mit *Wunderlich*'s korallenseptenähnlichen Gebilden aufzufassen haben. Ein drittes Bild einer Sphäroidschale mit sehr zartem und zierlichem Kieselscelet gibt Fig. 9. Sie zeichnet sich durch den irregulär polygonalen Umriss der Poren aus. Nach einer Seite scheint ein Stachel aus ihr in das Gestein auszutreten, der sich nach innen jedoch nicht bis zum Mittelpunkt der Kugel fortsetzt.

Die meisten Schliffe waren von den seither beschriebenen Schalen erfüllt, bei denen aus den Durchschnitten und Ansichten der ganzen Schale hervorgeht, dass nur eine Gitterkugel vorhanden ist. In den Schliffen vom Hobelohr kamen jedoch auch solche mit mehreren bis zu sechs concentrischen Gitterkugeln vor (Fig. 10). Der eine Schnitt, der die meisten aufweist. könnte sogar noch mehr besessen haben; denn bei ihm hat eine theilweise Zertrümmerung stattgefunden, wie der an einer Seite anhängende Rest der äussersten Kugel, sowie das Eindringen der Gesteinsmasse in die zwei folgenden Kugeln an einer circa 120° entfernten Stelle beweist. Auch hier ist der Raum der ehemaligen Schale schwarz, resp. braun pigmentirt, während die ehemals freien Innenräume mit wasserhellen Chalcedonsphärokrystallen ausgefüllt sind. Von einer Kugel zur anderen ziehen in radialer Richtung an verschiedenen Stellen dünne, stäbchenförmige Balken. Der andere Schnitt unterscheidet sich von dem soeben beschriebenen durch das Vorhandensein von breiten Stacheln, welche die Kugeln alle durchsetzen, nach innen aber im Centrum sich nicht vereinigen. Nach aussen sind die Stacheln leider ganz nahe an der Aussenfläche abgebrochen, so dass über ihre Gestalt, eventuelle Verzweigungen u. s. w. nichts ersehen werden kann. Die Stacheln liegen nicht in einer Ebene; dies wird schon dadurch bewiesen, dass sie sich in einer bestimmten Einstellung nicht zugleich scharf photographiren liessen. Nach

der Abbildung zu schliessen, scheinen sie im Innern einen central gelegenen Hohlraum besessen zu haben, der die Längsaxe des Stachels darstellt. Gitterkugeln sind vier vorhanden. (Fig. 11).

In dem Schliff von der Aktienbrauerei Giessen fanden sich von diesen vollkommen abweichende Formen. Sie liegen parallel der Schichtung und sind lang und flach. An manchen stehen seitlich, d. h. senkrecht zur Schichtung kurze stachelartige Fortsätze heraus. Oefters waren dazwischen kreisrunde Durchschnitte eingestreut mit noch sichtbaren Resten von Schalenstruktur, insbesondere den korallenseptenähnlichen Bildern. Neben diesen sind wenige Exemplare eines keulenförmigen Durchschnitts vorhanden, von denen der eine nicht parallel zur Schichtung lag. Sie zeigten am einen Ende einen annähernd runden Durchschnitt, der nach einer Seite zu in einen langen Stachel auslief. Der centrale Theil des Kreises ist pigmentirt, manchmal auch ein Axenfaden des Stachels. Sonst war von Strukturen nichts zu bemerken (Fig. 12).

Schon bei der ersten Untersuchung fiel es auf, dass in verschiedenen Schliffen eine Reihe von kreisförmigen Durchschnitten in einer bestimmten Anordnung gelagert waren. Sie sind entweder in einer geraden oder sehr wenig geschwungenen Linie hinter einander gereiht, oder liegen zu vieren zusammen. Eine Beziehung der einzelnen Kreise zu einander ist, wie die Figuren zeigen, so augenfällig, dass hierdurch veranlasst der Gedanke auftauchte, man habe es mit Querschnitten durch Foraminiferengehäuse zu thun. Die übrigen beschriebenen Gehäuse sowie der grosse Kieselsäuregehalt des Gesteins sprachen jedoch dem entgegen und liessen eine Erklärung als Radiolarien wünschenswerth erscheinen. Dies lässt sich auch ohne Zwang durchführen, wenn man dieselben als den Cyrtellarien (Nassellarien, sublegio II. *Haeckel* pg. 216) zugehörig ansieht. Die in Linien aneinandergereihten Kreise würden dann Längsschnitte vorstellen, deren Zugehörigkeit zu einer bestimmten Ordnung nicht nachweisbar sein würde, die viertheiligen Querschnitte dagegen könnte man vielleicht als Schnitte durch das Köpfchen von Schalen aus der Verwandtschaft der Botryodea ansehen, welches durch Strikturen in mehrere Kammern getheilt ist. Dass übrigens die Cyrtellarien vertreten sind, wenn sie auch den übrigen gegenüber vollständig zurücktreten, zeigen Bilder, die sich bei Löhnberg, Harz und Tränkeberg finden und in ihrem äusseren Umriss deutlich den

centralen Längsschnitt durch eine Cyrtoidschale darstellen. Wenn auch leider Schale und Struktur vollständig verschwunden sind, so ist doch der spitze apicale von dem stumpfen Basal-Pol deutlich zu unterscheiden und die Kammerung durch äussere Einschnürungen angedeutet.

Diese Schalen sind demnach den Nassellarien zuzurechnen; alle vorher beschriebenen dagegen möchte ich zu den Spumellarien zählen. Von diesen kommt nur die zweite *Häckel*'sche sublegio, die Sphaerellaria, in Betracht, da nur diese ein Kieselscelet (und zwar in Gestalt einer vollkommen geschlossenen Gitterkugel) besitzen und deshalb erhaltungsfähig sind. Von den vier Ordnungen, in die sie sich theilen, konnten zwei (Larcoidea und Prunoidea) nicht sicher nachgewiesen werden, wenn auch die erstere nach manchen Querschnittsformen zu urtheilen, vertreten sein könnte. Zu den Formen mit einer verkürzten Hauptaxe, den Discoidea, die eine scheiben- oder linsenförmige Gestalt haben, dürften wohl die meisten von der Aktienbrauerei Giessen gehören, wenn es auch hier nicht gelang, den exakten Nachweis zu führen. Durch Versehen ging nämlich das Schleifmaterial verloren und es konnten desshalb keine Schliffe parallel der Schichtung angefertigt werden. Jedoch scheint mir die Anordnung der Querschnitte mit ihrer Längsaxe parallel zur Schichtung und die ungefähre Gleichheit derselben in Länge und Form für die Gestalt von linsenförmigen Körpern, die parallel den Schichtflächen liegen, zu sprechen. Herr Dr. *Rüst*, dem ich Mikrophotographien meiner Radiolarien vorlegte, fand eine Aehnlichkeit der Fig. 10 mit Porodiscus. Da sich jedoch in den Schliffen vom Hohelohr nur rundliche Durchschnitte fanden, möchte ich den hier erwähnten zu den Sphäroideen mit mehreren concentrischen Gitterkugeln stellen.

Die letzte übrige Ordnung der Sphaeroidea hat kugelige Gitterschalen, die entweder einfach sind oder aus mehreren concentrischen Kugeln bestehen, und zu dieser sind bei weitem die meisten in den untersuchten Kieselschiefern vorhandenen Formen zu zählen. Nach der Stellung der Radialstacheln hat *Haeckel* vier Familien unterschieden, von denen drei in unseren Lyditen vertreten sind. Die Stylosphaerida sind durch 2 gegenständige Stacheln ausgezeichnet. Vertreter des Genus Xiphostylus, das durch eine Gitterschale und Verschiedenheit der Stacheln an Form und Grösse charakterisirt ist und zu den Stylosphaerida

gehört, oder nahe mit diesem Genus verwandt sind wohl die keulenförmigen Schnitte von der Aktienbrauerei Giessen.

Die Cubosphaerida, welche sich durch 6 Radialstacheln kenntlich machen, die in drei Ebenen senkrecht zu einander angeordnet sind, haben nur wenige Vertreter in den untersuchten Lyditen. Hierzu und zwar in die Nähe des Genus Hexacromyum scheint mir der vielkuglige Durchschnitt mit Stacheln vom Kloster Haina zu gehören. Sollte man den anderen vielkugeligen Schnitt aus demselben Schliff hiermit vereinigen wollen, so würde auf sie die Diagnose von Cubosphaera oder Hexacaryum passen, je nachdem die Stacheln ehemals ausserhalb der Schale verzweigt waren oder nicht. Dieses Unterscheidungsmerkmal ist, wie oben erwähnt, zerstört. Das Fehlen der Stacheln bei einem der Schnitte würde nach meiner Ansicht kein Hinderniss für die Vereinigung sein, da man durch die Cubosphäridenschale eine ganze Anzahl durch das Centrum gehender Schnittebenen legen kann, welche die Stacheln in keinem Punkte treffen.

Alle übrigen und zwar die meisten Durchschnitte und Schalen scheinen zu den Astrosphaeriden zu gehören, die durch zahlreiche Radialstacheln kenntlich sind. Da an den angeschliffenen Exemplaren wie an den Durchschnitten sich meistens die Existenz nur einer Gitterkugel feststellen lässt, so kommt hauptsächlich die Subfamilie der Coscinommida in Betracht. Da man nicht mehr entscheiden kann, in welcher Weise die Stacheln der vorliegenden Radiolarien beschaffen waren, und demnach das Hauptunterscheidungsmittel der Genera fehlt, wird man hier in der Bestimmung nicht weiter gehen dürfen. Ebenso verhält es sich bei den Haliommiden, die nach den Durchschnitten Fig. 1. 6 ebenfalls, jedoch in geringerer Zahl vertreten sind. Die beiden Figuren geben Abbildungen von Durchschnitten der zwei Hauptabtheilungen derselben.

Sollte man die erwähnte Vereinigung der beiden Schnitte vom Kloster Haina nicht durchführen wollen, so würde vielleicht derjenige ohne Stacheln in die Nähe der Gattung Caryomma einzurangiren sein, zu deren Diagnose er am besten passt, soweit die Merkmale noch zu erkennen sind.

Mit dem Aufstellen von gesonderten Species, wie dies *Rothpletz* gethan, glaubte ich nicht vorgehen zu sollen, da das vorliegende Material nicht genügend erhalten und zu unvoll-

ständig ist, um diese Aufstellungen nach allen Richtungen hin zu sichern. Was die von *Rothpletz* benannten Species betrifft, so möchte ich die Spaerosomatiten auflösen und einen Theil den Astrosphaeriden, den andern event. den Dictyochen zuweisen. Diesen ähnliche Reste fand ich ebenfalls, kam jedoch nach und nach zu der Ueberzeugung, es könnten gerade so gut Theile von Resten anderer Schalen sein, die ein den Dictyochen ähnliches Aussehen besitzen. Ebenso könnte es möglich sein, dass seine Spongosphaera tritestacea mit den vielkugeligen Formen vom Kloster Haina ident oder nahe verwandt wäre, wenn man nämlich den abgebildeten Durchschnitt nicht, wie *Rothpletz* es gethan hat, mit den Ansichten, die zu der betreffenden Form gehören sollen, zusammennimmt. Dass sein abgebildeter Durchschnitt früher mehr Kugeln besass, scheint mir nach der Abbildung sehr wahrscheinlich. Uebrigens sind freilich alle diese Sachen nach gezeichneten Abbildungen schwer zu entscheiden.

III. Resultate.

In *Rosenbusch*'s mikroskopischer Physiographie findet sich eine Notiz, dass der sogenannte Quarz der Kieselschiefer wahrscheinlich gar kein Quarz sei, sondern zum Chalcedon gehöre. An allen vorliegenden Schliffen wurde der optische Charakter der Sphärokrystalle als negativ bestimmt und diese Ansicht demnach vollständig bestätigt gefunden. Amorphe Kieselsäure war in keinem Schliff mit Sicherheit nachzuweisen, obgleich dadurch natürlich ihr Vorhandensein — jedoch in äusserst kleinen Partikelchen — nicht ausgeschlossen ist.

Nach den voraufgegangenen Detailbeschreibungen ist es nun leicht, sich eine Definition der ächten Kieselschiefer zu bilden und eine Vorstellung von ihrer Entstehung zu machen. Als Kieselschiefer wird zu bezeichnen sein ein von Radiolarien gebildetes Chalcedongestein mit einem Kieselsäuregehalt von

90 % und darüber und den bekannten makroskopischen Charakteren. Oefter wechseln dünne Lagen von ächtem Kieselschiefer mit anderen Gesteinen, besonders Thonschiefer, so dass man nur unter dem Mikroskop beide auseinanderhalten kann; makroskopisch wird ein derartiges Handstück dann eine Uebergangsstufe zwischen beiden repräsentiren, jedoch weder als Thonschiefer, noch als typischer Kieselschiefer angesehen werden dürfen. Die Wechsellagerung deutet an, dass in aufeinanderfolgenden Zeiten die Ablagerungsbedingungen zu öfteren Malen sich veränderten. Die Bedingungen für Ablagerung der typischen Kieselschiefer sind leicht zu erkennen. Vor allen Dingen gehörte dazu das Vorhandensein von Radiolarien. Wie uns die Beobachtungen des Challenger gelehrt haben, kommen solche Massen von Radiolarien, wie sie in den Kieselschiefern vorhanden sind, heutigen Tages nur in der Tiefsee vor und wir müssen dieselben demgemäss als marine Tiefseebildungen betrachten, wie dies schon *Fuchs* feststellte[1]). Die einzelnen Akte der Bildung hat *Rothpletz* auf Grund seiner Untersuchungen genauer beleuchtet und man wird seiner Beschreibung wenig mehr hinzufügen können.

Dass der überwiegende Chalcedongehalt für die Kieselschiefer charakteristisch ist, geht aus den Detailbeschreibungen deutlich hervor. *Rothpletz* spricht neben diesem auch noch von Quarzkörnern, ich konnte jedoch davon ausser in den sekundären Quarzadern keine irgend erheblichen Mengen nachweisen. Es fällt sofort auf, dass sich in dem Kieselschiefer immer Chalcedon bildete und die Kieselsäure nicht als Quarz abgeschieden wurde. Woher dies kommt, konnte ich nicht eruiren, da noch zu wenig Vorarbeiten bezüglich der Bedingungen der Bildung von Quarz und Chalcedon vorliegen. Auch durch Anfertigung einer Anzahl Vergleichsschliffe von Kieselsäure-Mineralien und Bildungen, wurden keine weiteren Erfolge erzielt. Dass die Radiolarien resp. ihre Schalensubstanz irgendwelche Beziehungen zu dieser Erscheinung haben, scheint sehr wahrscheinlich, da ihr Vorkommen sich in den Kieselschiefern in mancher Hinsicht zu bedingen scheint. Es sei jedoch daran erinnert, dass Chalcedon auch unter anderen Bedingungen sich häufig findet, z. B. in Chalcedondrusen als Holzstein u. s. w.

---

[1]) N. Jahrb. für Min. etc. 1883. II. Beilage Band. pg. 561.

Der Chalcedon ist erst nachträglich oder während der Ablagerung infiltrirt, was dadurch bewiesen wird, dass seine Sphärokrystalle sich nicht an die Form der Radiolarien binden. Merkwürdig ist, dass die organische Substanz, wo sie in grösserer Masse vorhanden ist, immer die Gesteinstheile pigmentirt und das Innere der Radiolarien, wo sie — wie man annehmen muss — doch ihren Sitz hatte, frei ist und desshalb wasserhell aussieht. Jedoch lässt sich dies, ebenso wie der Umstand, dass bei manchen Radiolarien der Raum der Schale pigmentirt ist, durch eine zweimalige Infiltration mit dazwischenliegender Lösung und Auslaugung einzelner Theile erklären. Bei solchen Veränderungen ist es dann aber auch nicht erstaunlich, dass sich nur relativ äusserst wenig Schalen und noch weniger Struktur von der Unmasse von Radiolarien erhalten haben, welche die Kieselschiefer zusammensetzen.

Die Bildungsakte, ebenso wie die Veränderungsvorgänge an den Kieselschiefern, lassen sich demnach so auffassen, dass aus einem sehr reichhaltigen Radiolarienschlamm der Kieselschiefer durch Verfestigung entstanden ist. *Rothpletz* erklärt die dazu nöthigen Kieselsäureneubildungen durch Umkrystallisiren. Meines Erachtens würde die derart erhaltene Kieselsäure nicht hingereicht haben; man kann sich aber denken, dass ein Theil des Schlammes gelöst und mit zur Verfestigung des andern benützt worden ist. Eine Zufuhr von Kieselsäure von auswärts wird man. dagegen mit *Rothpletz* besonders in Anbetracht der geologischen Verhältnisse ablehnen können. Dass die Kieselsäure dann später wieder z. Th. gelöst und auf Spalten als Chalcedon oder Quarz abgesetzt wurde, ist ein secundärer Process, der mit dem eigentlichen Bildungsakt des Gesteins nichts zu thun hat.

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich, dass die Kieselschiefer nicht mit anderen Gesteinen als gleichartig zusammengefasst werden dürfen und auch nicht aus einem anderen Gestein entstanden sein können. Die gemeinsame Behandlung derselben bei *Wunderlich* mit den Adinolen und Wetzschiefern ist demnach nicht zulässig, da sie sich von diesen Gesteinen durch chemische und mikroskopische Beschaffenheit unterscheiden. Besonders ergiebt sich aber auch ihre Scheidung von den Thonschiefern, von denen sie sich durch den Radiolariengehalt und das Fehlen der Masse von klastischen Bestandtheilen abtrennen.

Demnach können z. B. auch diejenigen, welche im Contact eines Eruptivgesteins liegen, nicht als contactmetamorph angesprochen werden.

Obgleich eine Bildung von Kieselschiefer in den jüngeren geologischen Epochen ganz gut denkbar wäre, sind leider unter den jüngeren Gesteinen noch keine aufgefunden worden, die Analogien zu ihnen böten, resp. uns ein Uebergangsstadium aus dem Radiolarienschlamm in den Kieselschiefer darstellten. Vielleicht dass solche noch gefunden werden; dann wird man wohl auch diejenigen Schwierigkeiten, die sich bis jetzt noch ergeben, heben können.

Erläuterung der Figuren.

Fig. 1. Culm. Harz. Annähernd centraler Schnitt durch eine Haliommidenschale. Die Markschale ist sichtbar, ebenso die radialen Balken, welche sie mit der Rindenschale verbinden.

Fig. 2. Culm. Harz. Querschnitt durch Carposphaera pygmaea Rüst (nach gütiger Bestimmung desselben). Die stark pigmentirte Markschale ist von der Schnittebene nicht getroffen.

Fig. 3. Culm. Harz. Sphäroideenschale. Schale durchsichtig, ausfüllendes Gestein pigmentirt.

Fig. 4. Culm. Harz. Querschnitt durch eine Coscinommidenschale. Schale durchsichtig, ausfüllende Gesteinsmasse pigmentirt.

Fig. 5. Culm. Harz. Querschnitt durch eine Coscinommidenschale. Ausfüllendes Gestein hell, Schale pigmentirt. Korallenseptenähnliche Gebilde *Wunderlich*'s.

Fig. 6. Culm. Harz. Querschnitt durch Astrosphaera sp Die Schalen werden von einer secundären Quarzader durchsetzt.

Fig. 7. Culm. Tränkeberg, Harz. Angeschliffene Gitterkugel von Acanthosphaera sp.

Fig. 8. Culm, Harz. Angeschliffene Gitterkugel einer Coscinommide.

Fig. 9. Culm. Tränkeberg. Vollständige Gitterkugel einer Coscinommide.

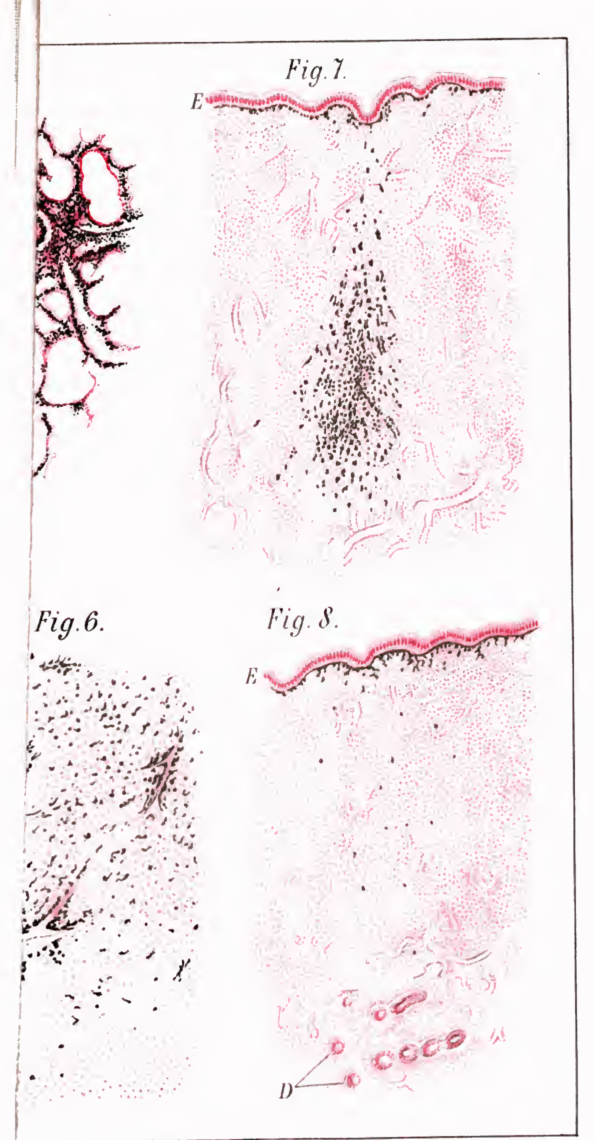
Fig. 10. Devon. Hohelohr. Centraler Schnitt durch Caryomma (?) sp.

Fig. 11. Devon. Hohelohr. Querschnitt durch Cubosphaera oder Hexacaryum sp.

Fig. 12. Devon oder Culm (?). Actienbrauerei Giessen. Xiphostylus sp.

Die Figuren 2, 8, 9, 10, 12 verhalten sich zur wirklichen Grösse wie 55 : 1, die übrigen wie 65 : 1.

Die photographischen Negative wurden vom Autor mittelst eines mikrophotographischen Apparats der Firma Krügener in Frankfurt a. Main hergestellt, den Herrn Prof. *v. Koch* gütigst zur Verfügung stellte.



Lith. J.A. Hofmann, Würzburg.

a 1. b

a 2. b

a 3. b

a 8. b

a 5 b

c

a 4. b

c

a 7. b

a 9. b

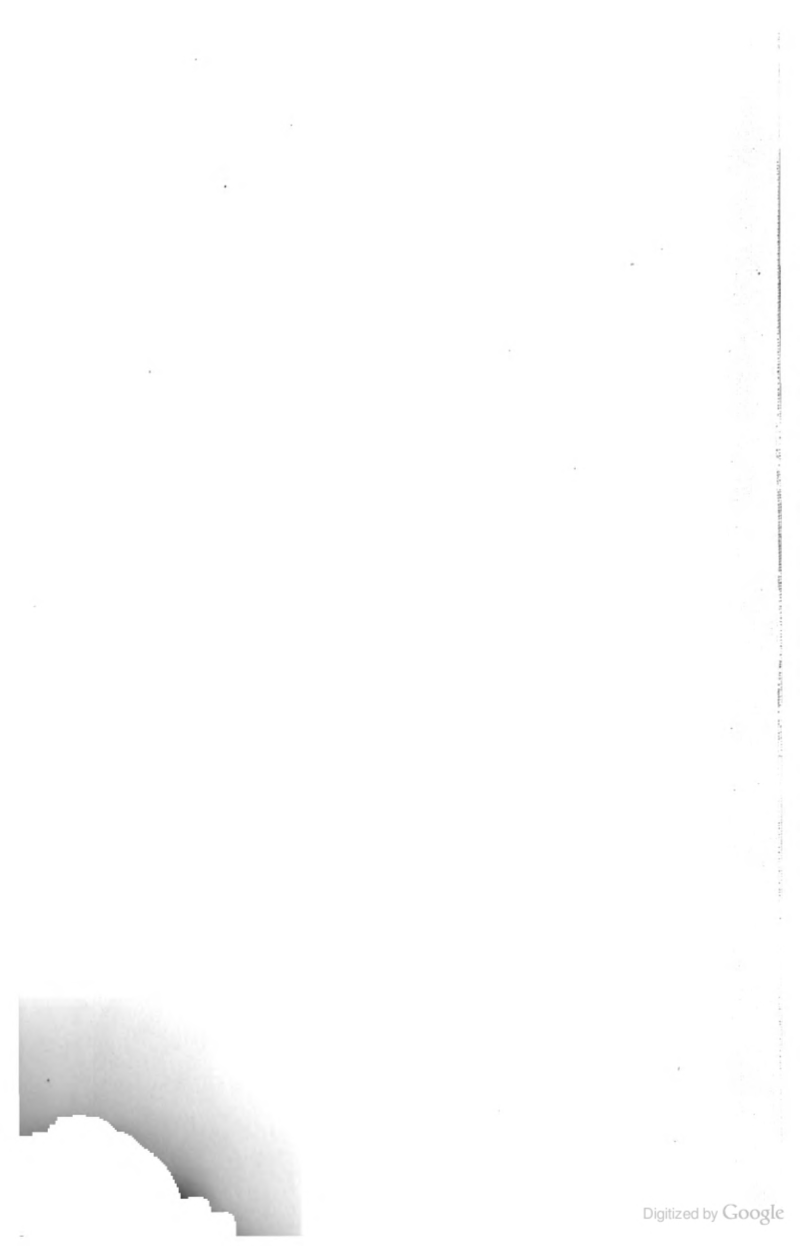
a 6. b

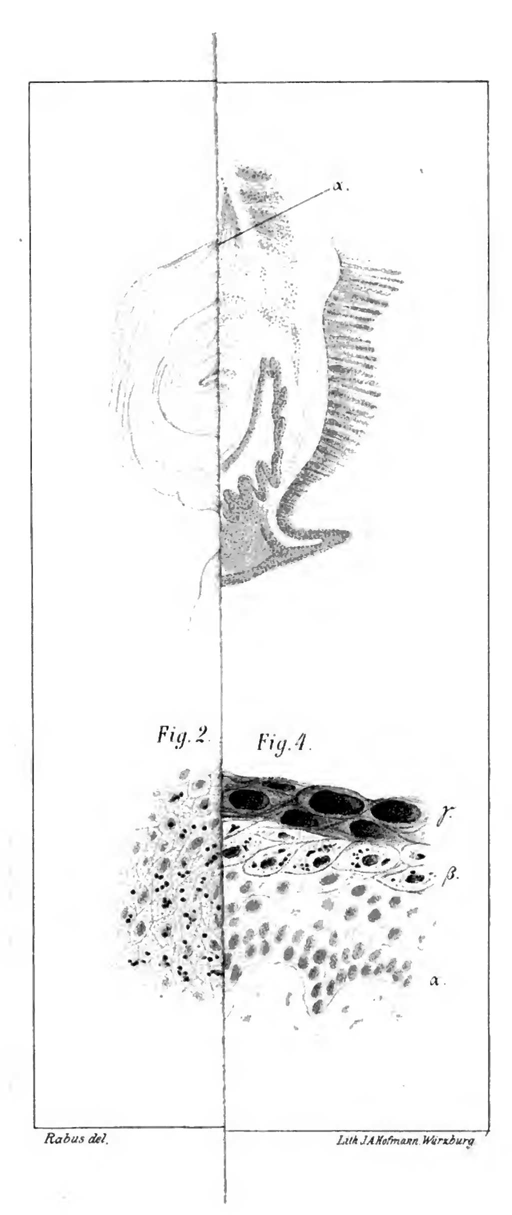
K. Flach gez

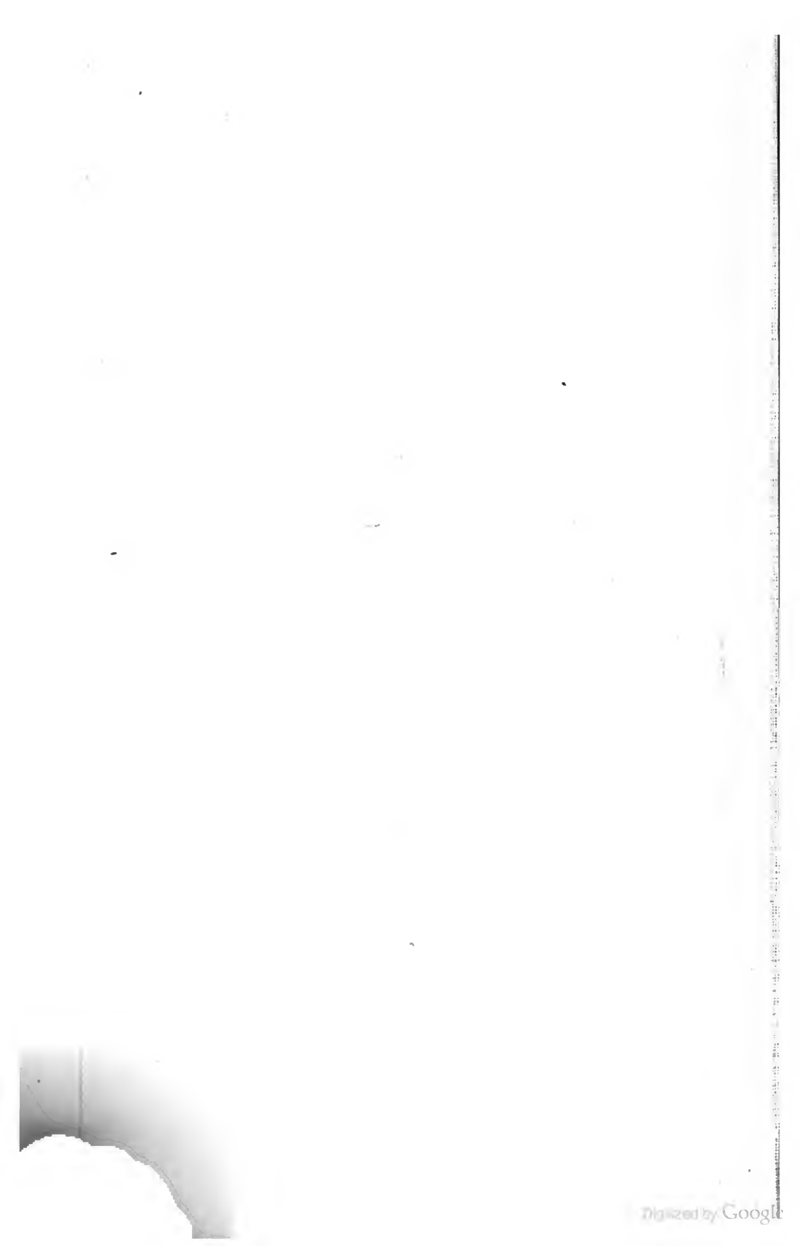
Lith. J. A. Hofmann, Würzburg.

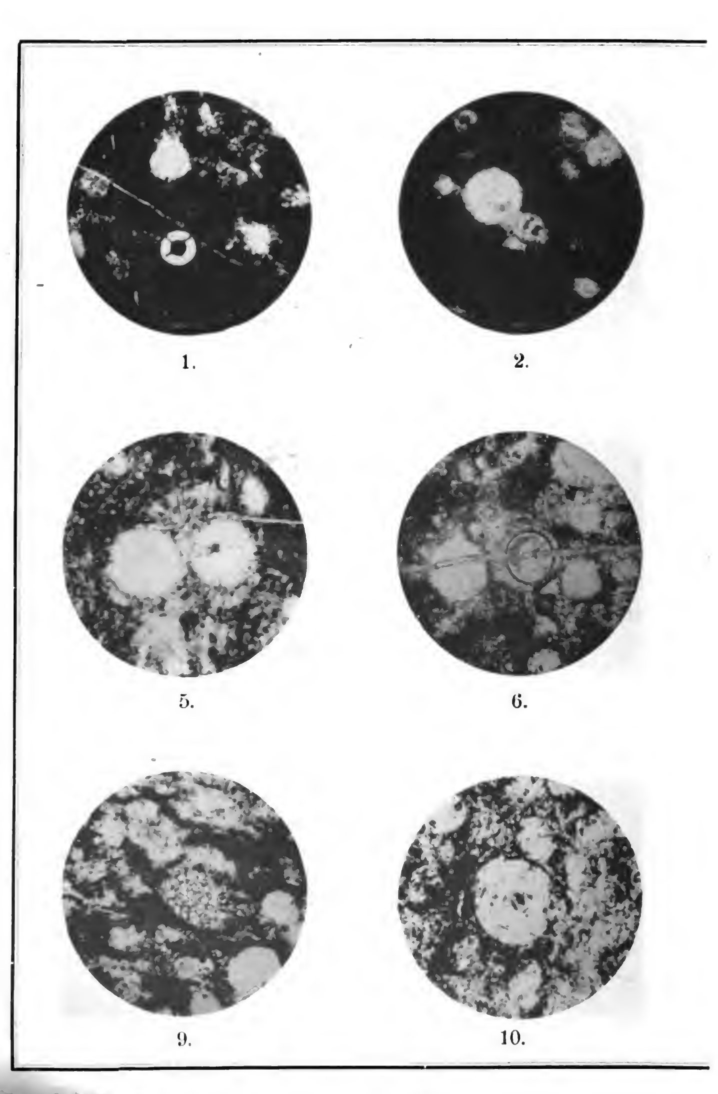


Fig. 1.

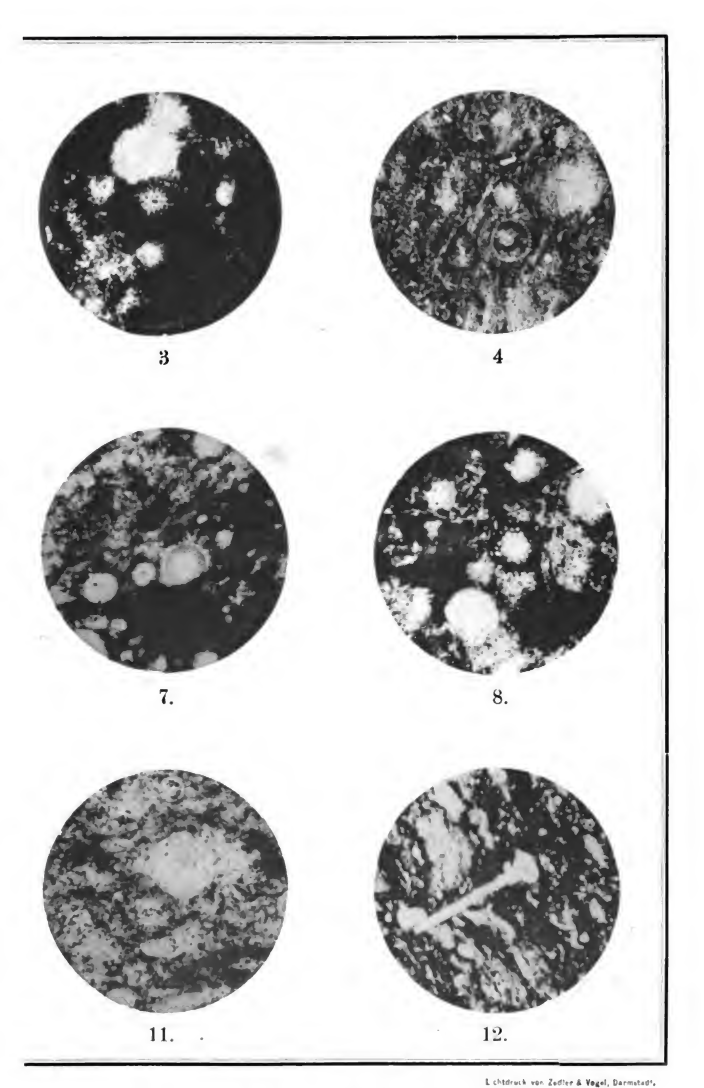



α.
Fig. 2.
Fig. 4.
γ.
β.
α.
Rabus del.
Lith. J.A. Hofmann, Würzburg.





1. 2. 5. 6. 9. 10.



Lichtdruck von Zedler & Vogel, Darmstadt.

VERHANDLUNGEN
DER
PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT
ZU
WÜRZBURG.

N. F. XXIV. Band. Nr. 1.

(Jede Nummer ist auch in Separat-Ausgaben zu erhöhtem Preise zu beziehen.)

Inhalt:

UEBER

EINGEWEIDEMELANOSE.

VON

R. BONNET.

MIT EINER LITHOGRAPH. TAFEL.

WÜRZBURG.
VERLAG & DRUCK DER STAHEL'SCHEN K. HOF- & UNIV.-BUCH- & KUNSTHANDLUNG.
1890.

Im Verlage der Stahel'schen k. Hof- und Univ.-Buch- und Kunsthandlung in Würzburg sind erschienen:

Aerztliche Prüfung und **Vorprüfung** (Staatsexamen und Tent. phys.) im Deutschen Reiche. Bekanntmachung vom 2. Juni 1883. nebst Anhang: die einschlägigen §§ aus der Gewerbe-Ordnung enthaltend. 1883. 2 Bogen kl. 8⁰. elegant brosch. Preis 50 ₰.

Acetonurie von Seifert. 1882. gr. 8⁰. Preis 80 ₰.

Anatomie, **mikroskopische des menschlichen Körpers**, Beitrag zu derselben von Stöhr. 1886. gr. 8⁰. Mit 1 Tafel. Preis 80 ₰.

Alkaloiden, **Absorption** derselben in verschiedenen Organen des lebenden Tierkörpers von Dr. Jussewitsch. 1886. gr. 8⁰. Preis 80 ₰.

Ankylostomum duodenale von Dr. O. Seifert. Mit einer lith. Tafel. 1888. gr. 8⁰. Preis ℳ 1.—.

Arzneimittel, einige neuere (Hydrochinon, Chinolinum tartar., Kairinium muriat. Unters. über deren Wirkungsweise von Seifert. Mit 15 Holzschnitten 1883. gr. 8⁰. Preis ℳ 2.80.

Anleitung **zur Darstellung organischer Präparate** von Dr. Emil Fischer, kgl. Universitäts-Professor in Würzburg. Mit vielen Abbildungen Dritte vermehrte Auflage. Elegant in Leinen gebunden. ℳ 1.80.

Atmungshemmung. Über die centrale Natur reflectorischer Atmungshemmung von C. Wegele. 1882. gr. 8⁰. Mit 1 Curventafel und 1 Xylogr. Preis ℳ 1.40.

Centren und Leitungsbahnen im Rückenmark des Frosches. Mit einem Excurs über **Leitungsbahnen im Rückenmark von Kaninchen und Katzen** von J. Gad. 1884. gr. 8⁰. Mit 2 lithogr. Tafeln. Preis ℳ 3.20.

Einfluss der Witterung auf die Gesundheit im Allgemeinen und über Erkältungskrankheiten insbesondere, v. Hofmann. 1881 gr. 8⁰. Mit einer lith. Tafel. Preis 40 M.

Erziehung und Abrichtung vom Standpunkte der **Nervenphysiologie.** v. J. Gad. 1883. kl. 8⁰. Preis 45 ₰.

Fick A., Betr über den **Mechanismus** des **Paukenfells.** 1886. gr. 8⁰. Mit 2 Xylogr. Preis 80 ₰. — Die **Druckcurve** und die **Geschwindigkeitscurve** in der Arteria radialis des Menschen. Mit 1 farb. Tafel. 1886. gr. 8⁰. Preis ℳ 1.60. **Versuche** über **Wärmeentwicklung** im **Muskel** bei verschiedenen Temperaturen. 1885. gr. 8⁰. Preis 80 ₰. — **Mechanische Untersuchung** der **Wärmestarre** des Muskels. 1885. gr. 8⁰. Mit 1 lithogr. Tafel. Preis ℳ 1.20. — **Myothermische Fragen und Versuche.** 1884. gr. 8⁰. Mit lithogr. Tafel. Preis ℳ 1.20. — **Philosophischer Versuch** über die **Wahrscheinlichkeiten.** 1883. gr. 8⁰. Preis ℳ 1.20. — **Die Welt als Darstellung.** Akademischer Vortrag 1870. gr. 8⁰ Preis 60 ₰. — **Die Naturkräfte in ihrer Wechselbeziehung.** Popul. Vorträge 1869. gr. 8⁰. Preis ℳ 1.80. — **Neues Ophtalmotonometer.** Mit 1 Tafel. 1888. ℳ 2.—.

Ganglion nasopalatinum s. incisivum der Nagetiere von Th. Aschenbrandt. 1886. gr. 8⁰. Mit 1 lithogr. Tafel. Preis ℳ 1.20.

Gehirne **von Verbrechern und Selbstmördern**, Untersuchungen an 10 derselben von Schwekendiek. 1881. gr. 8⁰. Preis M. 2.80.

Gerhardt-Hausmann, **Beobachtungen über das gelbe Fieber.** 1884. gr. 8⁰. Mit 1 Tafel. Preis ℳ 1.

Geschäftsbücher, ärztliche, (Tagebuch, Hauptbuch, Register). In beliebiger Bogenzahl à 10 ₰ per Bogen. Eleg. geb., 1 Buch stark ℳ 5.—, 2 Buch stark ℳ 7.20

Geschlechtsorgane. Ueber die Variabilität der Entwicklung derselben beim Menschen v. R. Geigel. 1883. gr 8⁰. Mit 2 Tafeln. Preis ℳ 1.80.

Gonorrhoe. **Ueber Mischinfection bei Gonorrhoe** von Dr. Gerheim. 1888. gr. 8⁰. Preis ℳ 1.20.

Hansen, Dr. A., Systematische Characteristik der medicinisch wichtigen Pflanzenfamilien nebst Angabe der Abstammung der wichtigeren Arzneistoffe des Pflanzenreiches. Neubearbeitung des 1856 erschienenen gleichnamigen Werkchens von J. B. Henkel. 1889. 56 Seiten Taschenformat, elegant kartonirt ℳ 1.—.

Hansen, Repetitorium der Botanik für Mediciner, Pharmaceuten und Lehramtscandidaten. 3. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 41 Abbildungen in Holzschnitt. gr. 8⁰. 157 S. 1890. ℳ 3.20.

VERHANDLUNGEN
DER
PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT
ZU
WÜRZBURG.

N. F. XXIV. Band. Nr. 6.

(Jede Nummer ist auch in Separat-Ausgaben zu erhöhtem Preise zu beziehen.)

Inhalt:

UNTERSUCHUNGEN UEBER DAS ELEIDIN UND DEN VERHORNUNGSPROCESS DER PARS CARDIACA DES MAGENS DER SÄUGETHIERE.

VON

GEORGIOS L. SCLAVUNOS
AUS LOKRIS (GRIECHENLAND).

MIT EINER LITHOGR. TAFEL.

WÜRZBURG.
VERLAG & DRUCK DER STAHEL'SCHEN K. HOF- & UNIVERSITÆTS-BUCH- & KUNSTHANDLUNG.
1890.

VERHANDLUNGEN

DER

PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

WÜRZBURG.

7267

N. F. XXIV. Band. Nr. 7.

(Jede Nummer ist auch in Separat-Ausgaben zu erhöhtem Preise zu beziehen.)

Inhalt:

BEITRAG

ZUR

KENNTNISS DES KIESELSCHIEFERS.

VON

Dr. G. GREIM

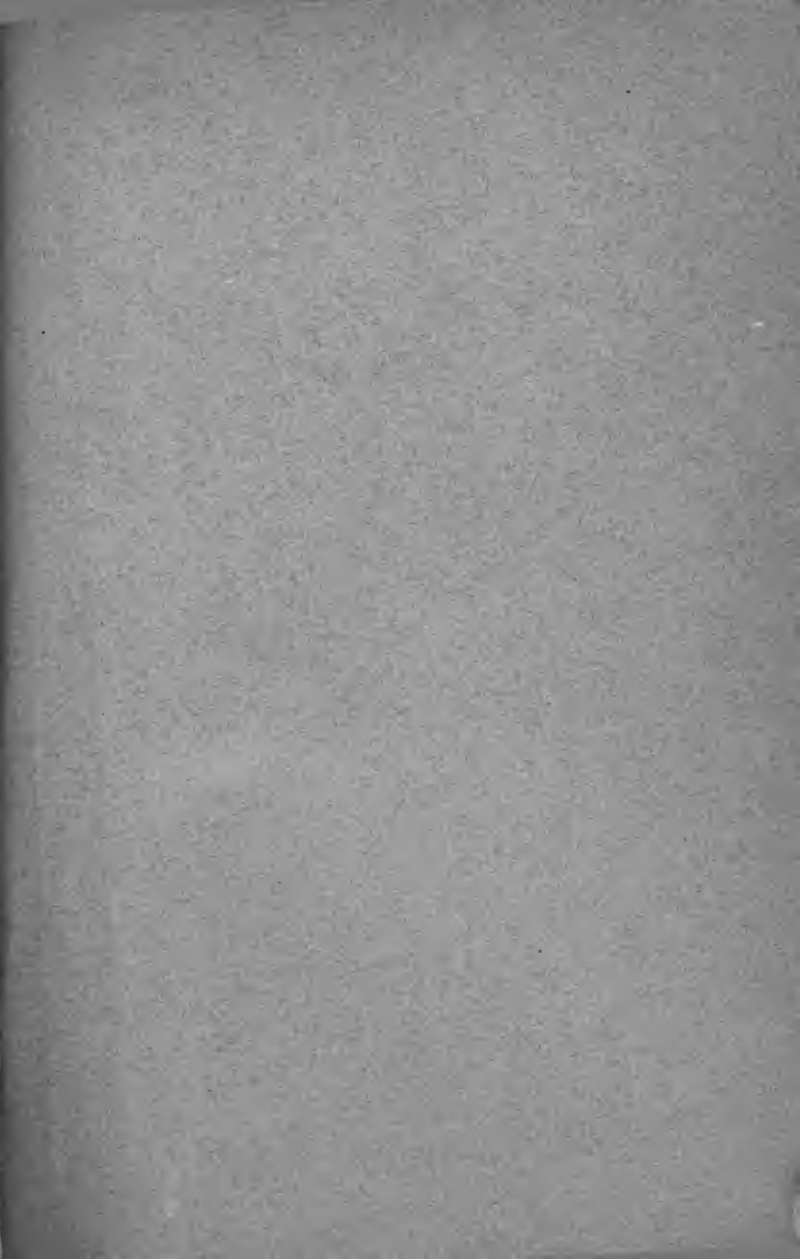
IN DARMSTADT.

MIT EINER TAFEL IN LICHTDRUCK.

WÜRZBURG.

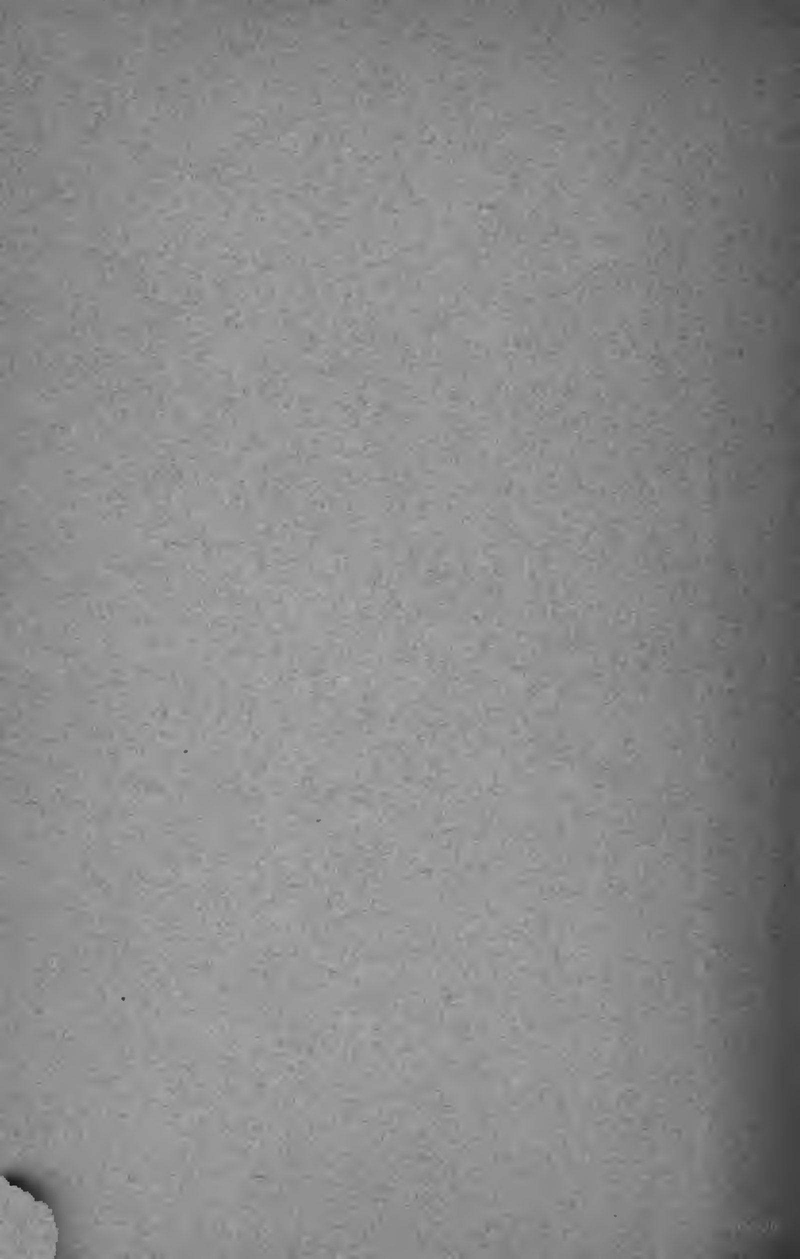
VERLAG UND DRUCK DER STAHEL'SCHEN K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

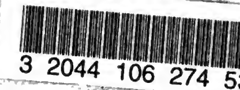
1891.



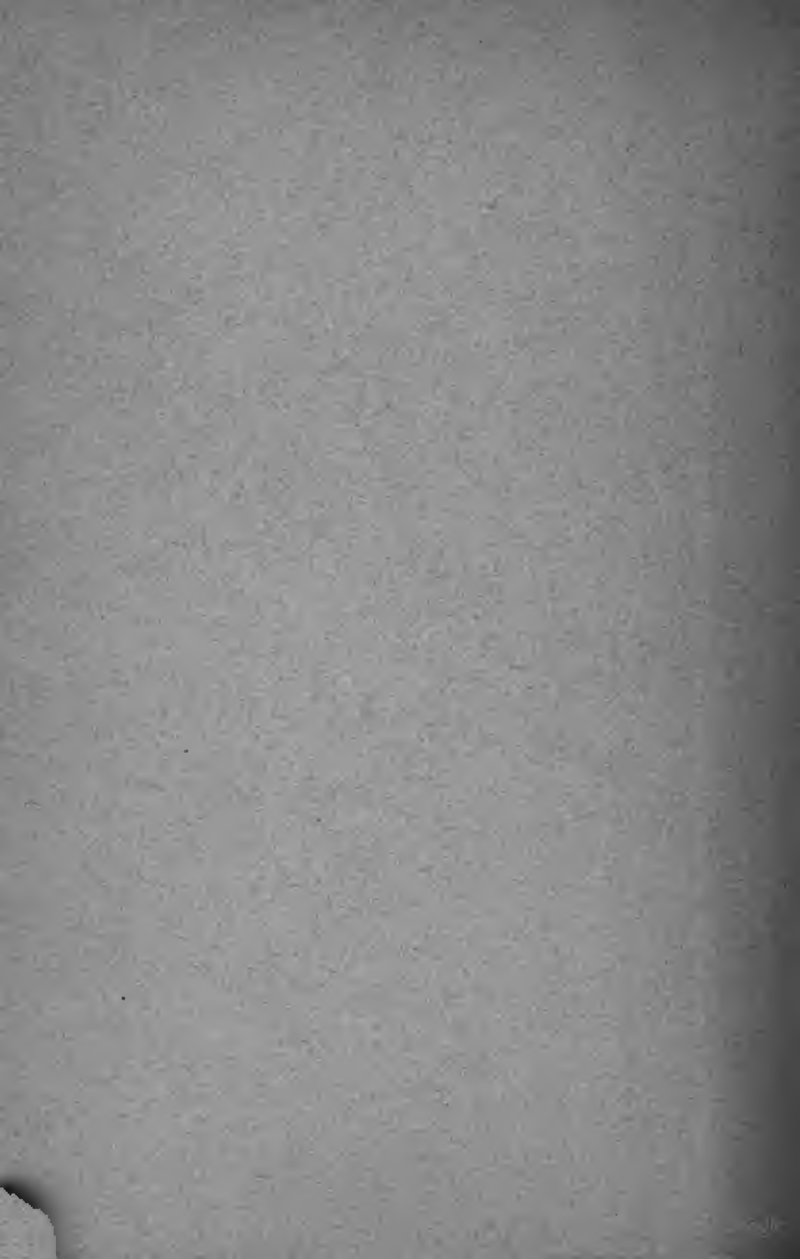




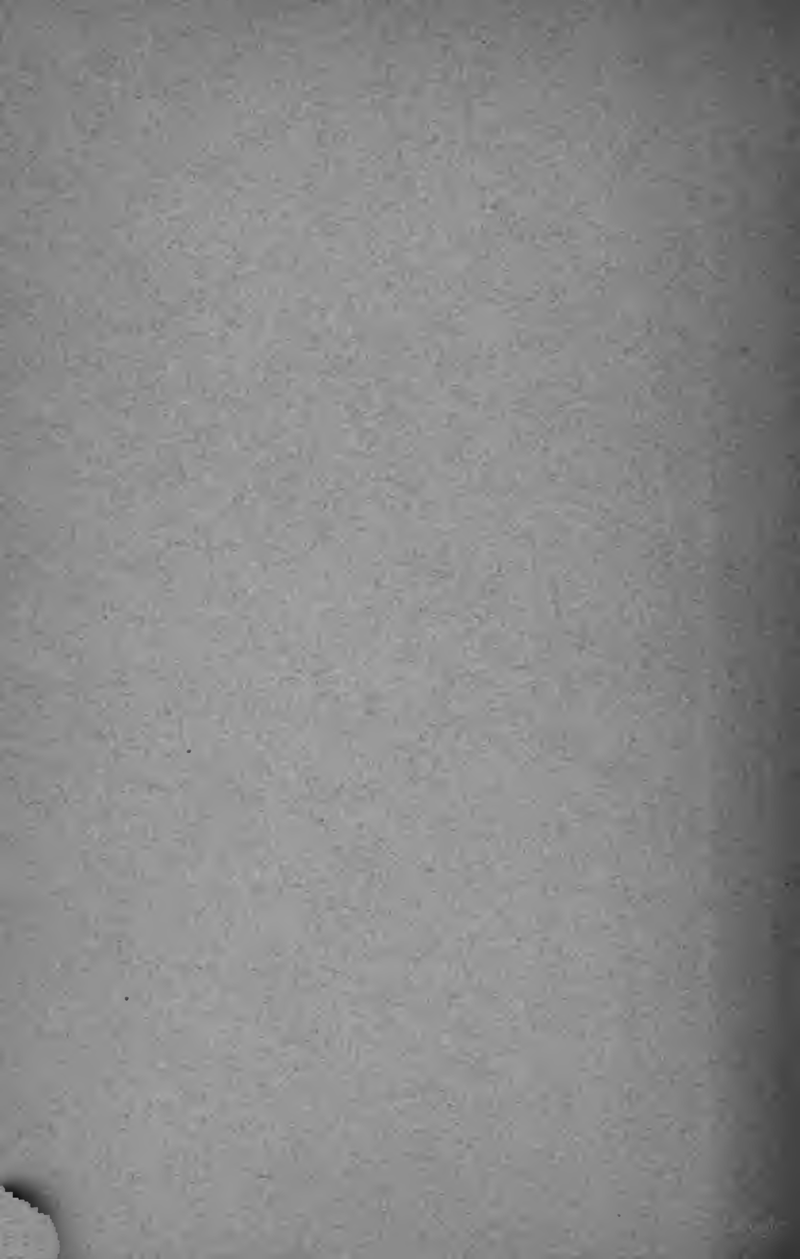



3 2044 106 274 5

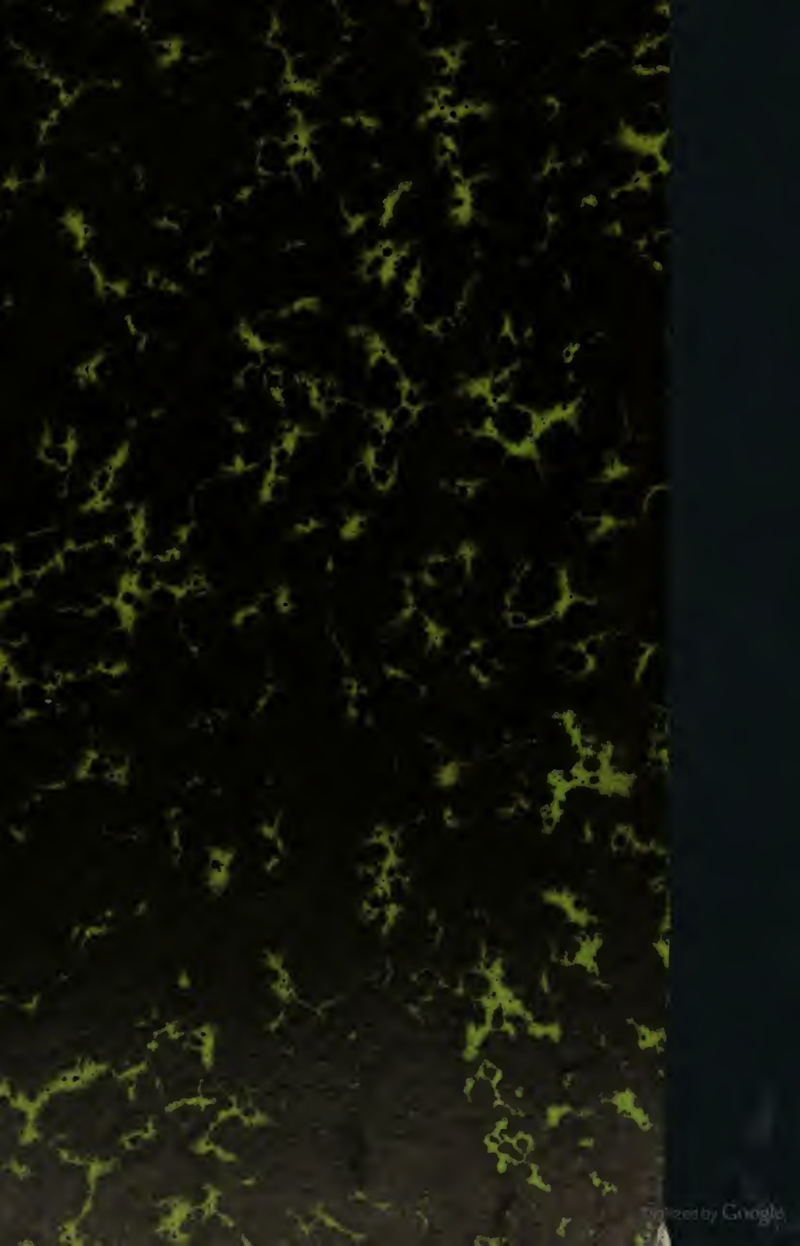











zed by Google